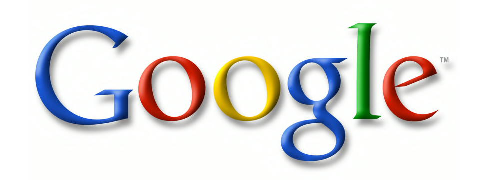



A 813,901


SE TAIRE ET FAIRE



INTRODUCTION

AUX RECHERCHES SUR

L'ÉCONOMIE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

ET ESTHÉTIQUES

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR.

Ébauche d'une économie des travaux scientifiques principalement basée sur l'histoire générale des travaux scientifiques. 1860.

Se trouve, à Saint-Pétersbourg, chez MM. les libraires Mellier (Dufour), et Schmitzdorf (Rotger).

Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique. Première section, 1865-1868, Paris, Victor Masson et fils, 2 fascicules in-8°.................................. 6 fr.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

INTRODUCTION

AUX RECHERCHES SUR

L'ÉCONOMIE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES ET ESTHÉTIQUES

UNE DES BRANCHES

DE L'ENCYCLOPÉDIE ABSTRAITE ET SYNTHÉTIQUE DES SCIENCES ET DES ARTS

PAR

THÉODORE WECHNIAKOF
Membre de la Société d'Anthropologie de Paris.

PARIS
VICTOR MASSON ET FILS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1870

A

M. LE Dr ERNST HAECKEL

PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE GÉNÉRALE ET DE ZOOLOGIE
A L'UNIVERSITÉ D'IÉNA

Un des principaux biologistes philosophiques et des investigateurs les plus profonds des espèces vivantes, considérées comme inférieures au point de vue humain.

Hommage d'amitié et de reconnaissance
profonde et dévouée.

THÉODORE WECHNIAKOF

PRÉFACE

Ce livre est une édition augmentée de nombreux détails et développements du chapitre final de ma première publication : *Ebauche d'une économie des travaux scientifiques principalement basée sur l'histoire générale des travaux scientifiques* (1860). Cette publication correspond à un programme raisonné de nouvelles recherches scientifiques que j'ai entreprises, et que je voudrais surtout voir être reprises et continuées par des savants nombreux et plus à même que moi de poursuivre des séries non interrompues d'investigations scientifiques approfondies, rigoureuses et d'une étendue indéfinie.

Ma première publication semble avoir été ignorée à l'étranger, car dans une des publications économiques les plus étendues, qui a paru après mon travail, publication collective intitulée *Handwörterbuch der Volkswirthschaftslehre*, et dirigée par M. *H. Rentzsch* (1864-1865); il n'y a ni article, ni passage d'article consacré à l'examen des phénomènes humains et sociaux d'ordre scientifique et esthétique au point de vue économique; tandis que le même dictionnaire a consacré des articles

considérables aux phénomènes sociaux, administratifs, politiques, etc., que communément on n'examine pas en économie politique.

Le développement plus explicite d'une partie de mon travail publié sous le nom de : *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique. Partie anthropologique de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques* (1865–1868), a eu à l'étranger un sort relativement meilleur. Parmi les savants spéciaux, assez nombreux, auxquels j'avais fait présenter des exemplaires de mon ouvrage, deux m'ont spontanément honoré d'une correspondance active, affectueuse et encourageante. Ces deux savants ont été : M. Bertillon, éminent anthropologiste et statisticien, d'une instruction encyclopédique la plus étendue, collaborateur actif de deux entreprises collectives les plus cohérentes et considérables : l'*Encyclopédie générale* et le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales;* et l'illustre naturaliste allemand, M. le professeur *Haeckel.* M. Bertillon avait ainsi apprécié le premier fascicule de mes *Recherches :* « C'est là un travail très-original, très-curieux; c'est certainement une branche nouvelle, inexplorée, de l'anthropologie. Venez donc parmi nous nous dresser un questionnaire biographico-anthropologique. Par là vous augmenterez, à notre grand profit, le cercle de nos investigations, et nous, nous vous ferons profiter des avantages de notre publi-

cité... Français, je vous remercie aussi d'avoir défendu notre génie; l'avis d'un homme comme vous nous est précieux. » (Première lettre, 30 novembre 1865.) — M. Haeckel, dans sa première lettre du 12 août 1868, a ainsi apprécié mes *Recherches* : « Je vous remercie beaucoup de l'envoi du premier et du second fascicule de vos excellentes *Recherches*, etc., qui m'ont intéressé d'une manière extraordinaire. Je trouve votre entreprise extrêmement méritoire et lui désire le plus grand succès. Des recherches empirico-philosophiques semblables formeront la meilleure base d'une anthropologie mécanique de l'avenir, vers laquelle nous aspirons. Votre excellente appréciation biographique de mon cher camarade de l'université de Wurzbourg, Beckmann, et surtout votre investigation si distinguée sur Jean Müller, m'ont vivement intéressé. » Parmi les appréciations qui ont été publiées sur mes *Recherches*, est parvenue à ma connaissance une analyse sommaire du premier fascicule dans *Literarisches Centralblatt* de décembre 1866, où, après avoir énuméré les conclusions les plus générales de mon livre, on cherche vers la fin à éveiller des doutes sur l'utilité de mon entreprise. Des mentions rapides de mes *Recherches*, d'ailleurs aimables et bienveillantes, ont été publiées dans les *Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris* pour 1865 et 1868.

Une appréciation plus détaillée de l'ensemble de toutes mes publications de 1860 à 1868 a été faite

par le célèbre anthropologiste M. le professeur *Schaaffhausen* (in *Archiv für Anthropologie*, t. III, dernière livraison, 1869). Un auteur russe, que je n'ai pas l'honneur de connaître, a bien voulu citer mes deux ouvrages, en examinant en détail la *méthode biographique*, dont j'avais recommandé l'usage plus rigoureux et scientifique.

Cet auteur anonyme, d'une instruction encyclopédique approfondie, a utilisé mes recherches dans un article remarquable : *Rôle de la science pendant la Renaissance et la Réforme*, § I, *Biographie et Histoire* (in *Otetschestwenii Zapiski*, octobre 1868). Le même auteur a publié dans cette revue (mars 1868) un article lumineux sur la manière dont l'histoire des sciences doit être traitée, la place qu'elle doit occuper dans l'histoire générale de la civilisation, sur l'insuffisance des essais d'histoires des sciences et de la civilisation publiés jusqu'alors, à part la tentative grandiose ébauchée par Comte. Cet excellent article a paru à propos de la traduction russe, avec additions originales, de l'*Histoire générale des sciences* de Whewell.

M. Haeckel m'a écrit que l'illustre Schleicher, d'Iéna, peu avant sa mort, a lu avec un grand intérêt mes ouvrages. Le célèbre naturaliste m'a annoncé qu'il préparait une biographie scientifique de son illustre ami, en utilisant les indications générales de mon ouvrage. J'ai eu le plaisir de trouver dans le bel article ANTHRO-

POLOGIE de M. Bertillon, dans l'*Encyclopédie générale*, 10e livraison, que j'ai reçue après avoir terminé la copie du manuscrit de ce livre, des passages qui me paraissent faciliter dans l'avenir l'incorporation de mes recherches sur l'*anthropologie des manifestations humaines d'ordre scientifique et esthétique* dans le réseau de l'anthropologie, reconnue par les savants considérés comme véritables anthropologistes. Ces passages, qui me semblent favorables à l'objet constant de mes recherches, sont : « L'anthropologie doit donc, pour rester en harmonie avec les autres sciences, ses aînées et ses modèles, étudier l'homme dans toutes ses manifestations... L'anthropologie est une science pure et concrète, ayant pour but la connaissance complète du groupe humain considéré : 1° dans chacune de ses divisions typiques, comparées entre elles et à leurs milieux respectifs... Elle s'applique notamment à connaître, c'est-à-dire à analyser et à définir : 2° les aptitudes physiologiques et pathologiques de chaque type, aptitudes qui se mesurent : les premières par la comparaison des idiomes, des mœurs, de l'industrie, des arts, des beaux-arts... des notions morales et intellectuelles dans leurs rapports avec les formes organiques de chaque type. — On formera des gammes des colorations de la peau, des yeux... et ainsi de tous les autres caractères présentés par les types humains. C'est seulement après ce travail que nous pourrons nous flatter de connaître vraiment l'étendue des variations du

groupe humain... Cette synthèse donnant les séries complètes des variations présentées par les divers types humains est donc une des parties les plus importantes de l'anthropologie... » Est indiqué comme un des sujets vraiment scientifiques à étudier en anthropologie philosophique celui : « d'étudier chacun des caractères du groupe humain depuis les temps les plus reculés, et le suivre dans ses développements jusqu'à nos jours. »

Voici un tableau rapide des traits principaux de la genèse successive de mes idées fondamentales, relatives à la nouvelle science, que je m'efforce de résumer dans ce livre. En 1847 et 1848, vers la fin de mon cours à l'école, je m'attachai pendant de rares loisirs à lire et à relire le célèbre recueil de monographies biologiques (*Handwörterbuch der Physiologie*) dirigé par *R. Wagner*. Pendant cette lecture se présenta à moi, avec des contours encore vagues, l'idée d'un ensemble de résultats scientifiques ayant pour objet l'exposition des *phénomènes humains qui ont pour effet la production des résultats scientifiques et esthétiques*, aussi positive et minutieuse qu'étaient alors les données biologiques sur une fonction ou résultat physiologique des mieux étudiés. Les sciences et surtout les beaux-arts, excepté la poésie et la musique savante, bruyante et dramatique, m'étaient, depuis mon premier éveil mental, de beaucoup les plus sympathiques parmi les différentes manifestations du groupe humain. Je trouvais cet ensemble imagi-

naire de résultats si attrayant et si naturel, que j'étais sûr que ces recherches avaient été faites, et je me livrai à de constantes investigations bibliographiques pour les trouver.

Après de vaines recherches, vers 1850, je devins de plus en plus actif en cherchant à ébaucher moi-même ce qui me semblait faire défaut à la science en circulation. Vers la même époque, de nouveaux éléments se surajoutèrent à mes conceptions. Je suivis avec intérêt, par observation directe, le processus de production des résultats de l'administration judiciaire, et par la lecture des livres d'économie politique, de statistique et de technologie, le processus de production des résultats économiques et industriels. Je n'abandonnai pas la lecture des journaux cosmologiques et biologiques. Cette simultanéité d'impressions avait imprimé à mes considérations les plus synthétiques un *point de vue économique*.

De 1850 à 1856, pendant la première phase préparatoire active, j'ai réussi à formuler les conclusions fondamentales suivantes, que j'extrais textuellement de mes notes manuscrites. J'avais depuis longtemps l'habitude de formuler mes idées sous la forme de questions ou de programme de recherches à faire ou à proposer à des investigateurs plus profondément versés dans la connaissance de chacune des sciences.

En 1850, à vingt-deux ans, j'avais écrit : « Tracer une *Esquisse de l'état actuel de nos connaissances sur le*

monde. Y développer : 1° Jusqu'à quel degré de profondeur a-t-on réussi à pénétrer, à une époque donnée, la connaissance analytique de tous les sujets scientifiques : mécanique céleste, chimie, physique, économie politique, statistique? 2° Quelle est, dans chacune de ces branches, l'étendue de l'application de la science déductive : mécanique théorique? 3° Y démontrer : *a*. Que la science analytique est impuissante à nous montrer tout le détail du mécanisme du monde, et peut nous éclairer uniquement sur l'impression que produit sur notre organisme l'ensemble des mouvements extérieurs. *b*. Que la science déductive, vu l'impossibilité de la vérifier dans tous ses développements, ne pourra pas dépasser un certain degré de probabilité. *c*. Pour démontrer que nos connaissances des objets en sont les véritables portraits, il fallait trouver dans notre organisme des appareils de compensation ou d'élimination des perturbations imposées à l'image réelle des objets lors de leur passage à travers l'organisme humain. — Notre connaissance peut être comparée à l'empreinte que laisse sur un objet un coup qu'on y applique.» Le 6 décembre 1851 se trouve inscrit : « Pour perfectionner les sciences, les *sociétés savantes* devraient : 1° Examiner périodiquement dans quel état se trouve chacune des sciences; par quels méthodes et procédés, empruntés à d'autres sciences, on pourrait en étendre les limites. 2° Dans quels rapports se trouve chacune des sciences avec les

sciences les plus exactes. 3° Rechercher les moyens d'application à chacune des sciences, la théorie mathématique générale. 4° Rechercher les points de contact de chacune des branches des connaissances avec l'amélioration de l'état économique et technique du pays. Communication et examen réciproques des rapports sur ces objets par les différentes sections des sociétés savantes. » J'avais donc commencé par concevoir une sorte d'*encyclopédie abstraite et synthétique des sciences*.

De ce fonds général s'est détachée plus tard l'idée plus explicite et spéciale d'une *Économie des sciences*. Le 28 novembre 1853 se trouve inscrit : « Addition au programme du Congrès de statistique de Bruxelles sur l'*instruction :* 1° Analyser les principales institutions de ce genre sur les lieux. Commencer par l'École polytechnique, l'École centrale des arts et manufactures, l'École de chimie pratique de Gerhardt, le laboratoire de chimie et de biologie de Dolfuss, Robin, Verdeil et Wurtz, dont j'avais lu l'éloge dans le *Paris médical* du docteur Meding. Caractéristique de chacun de ces établissements sous le rapport de l'objet et de la méthode. 2° Nombre des élèves qui ont quitté ces établissements depuis leur fondation. 3° Analyse basée sur le recensement individuel : *a*. Du type extérieur, de la santé, de la fréquence des maladies, de la longévité, de l'état du système nerveux de ces élèves relativement à leurs parents ou aux personnes qui se trouvaient dans les mêmes

conditions qu'eux, moins celles d'avoir subi l'instruction dans ces écoles. *b*. De la fortune qu'ils ont acquise comparativement aux fortunes réalisées par d'autres personnes. *c*. Les richesses qu'ils ont constituées et les fortunes et les salaires privés à la création desquels ils ont concouru en établissant des usines, écoles, etc. *d*. Leur activité en organisant des travaux scientifiques; *e*. « en appliquant les sciences aux arts». J'avais exprimé le désir que ce groupe de recherches devînt un des objets des travaux systématiques d'une nouvelle société encyclopédique à sections spéciales bien plus rattachées entre elles qu'elles ne le sont communément, et ayant pour centre de ralliement l'étude la plus rigoureuse et la plus encyclopédique de l'homme et de ses manifestations. Je lui avais donné le nom de *Société Quetelienne*, en l'honneur de M. Quetelet, dont le *système social* m'avait intéressé.

Depuis, au lieu de concevoir encore alors la partie anthropologique de mon travail, je me suis de plus en plus éloigné du point de vue anthropologique, en faisant de plus en plus dominer le point de vue économique et social. Cet état a duré jusqu'en 1859, quand mes premières pensées anthropologiques, encore fugaces, se sont rafraîchies et consolidées par l'influence stimulatrice de l'organisation et des premiers travaux de la Société d'anthropologie de Paris, dont l'organisation encyclopédique et progressive se rapprochait le plus de la Société Quetelienne que j'avais imaginée.

Voici les échantillons principaux de la modification de mes idées dans le sens économique et social avant ma seconde phase active.

Note du 3 *juillet* 1855. — « Rassembler les journaux spéciaux de toutes les langues et de toutes les spécialités. Apprécier les analogies et les différences dans la méthode et le programme. Fondation d'une *Revue générale*, où, d'après le même plan et le même programme, on réunira méthodiquement en regard les uns des autres les travaux scientifiques de toutes les spécialités et de tous les peuples. Cette revue doit avoir une *section* intitulée : *Économie scientifique*, *histoire et statistique générale des travaux scientifiques*. Contenu de cette section : Conditions de production des travaux scientifiques, caractéristique des travaux scientifiques de chaque localité. Description détaillée des établissements scientifiques, avec indication analytique des conditions du succès par rapport à la découverte et à la diffusion des faits scientifiques. »

Note du 6 *juillet* 1855. — « *Économie scientifique*, basée sur l'analyse complète des journaux scientifiques et l'observation directe :

Production du travail scientifique.

A. *Coopération :*

a. Par concurrence, avec discussion ou sans discussion.

b. Par association : 1° de différents moyens scientifiques pour l'étude d'un ordre d'objets circonscrits ; 2° de différentes spécialités pour les mêmes études ; 3° des associations scientifiques.

Addition à A. sur l'éducation scientifique.

Développement des aptitudes au travail scientifique.

B. *Capital scientifique :*

a. Institutions scientifiques.

b. Résultats scientifiques obtenus.

C. Influence du mobile des travaux scientifiques sur les résultats obtenus :

Attraction directe pour l'objet des études.

Études commandées. Différence. »

Le 8 juillet 1855, je formulais le plan d'une *école encyclopédique supérieure*, mais préparatoire, destinée à rendre le choix des spécialités par les jeunes gens basé sur une connaissance approfondie et raisonnée des motifs de leur choix. Parmi les différents cours de cette école, je recommandais pour la troisième et dernière division les cours :

a. De l'ensemble de toutes les sciences, envisagées au point de vue de leur objet principal et de leur histoire intérieure ;

b. De l'*économie*, *de statistique et d'histoire générale des travaux scientifiques*.

Pendant cet état le plus actif de ma première phase,

depuis août 1855, j'ai vu et lu pour la première fois la *Philosophie positive* de Comte. En 1857, j'ai lu avec la même attention et le même intérêt sa *Politique positive* et sa *Synthèse subjective*. Deux faces de l'œuvre de Comte m'avaient captivé à l'exclusion de toutes les autres : l'introduction de l'élément scientifique d'une manière plus étendue et plus intense que cela n'a été fait dans des travaux semblables, et surtout le développement hors ligne de son *encyclopédisme synthétique*. Avant la lecture des livres de Comte, je me trouvais dominé par la conviction que la philosophie générale n'est que de la poésie lyrique exprimée en prose peu claire et peu élégante. Depuis, j'ai considérablement modifié ma manière d'envisager l'*activité philosophique*, espèce particulière d'activité intellectuelle et sentimentale, dont j'ai abordé l'étude scientifique dans le deuxième fascicule de mes *Recherches*.

Je n'aurais pas entrepris la lecture de Comte, si je n'en avais trouvé l'éloge par M. Ch. Robin dans un discours à la Société de biologie. Je n'aurais pas abordé la lecture de la célèbre *Logique* de M. Stuart Mill, si je n'en avais vu l'éloge dans le *Traité philosophique d'astronomie populaire* de Comte. Car, j'avais une méfiance à l'égard de tous les traités didactiques et dogmatiques. Je ne lisais par goût que les recueils étendus de monographies et les mémoires scientifiques. Parmi ces derniers, j'approfondissais le plus ceux qui se distinguaient par

une finesse d'appréciation des détails et la complexité plus que communes des problèmes : telles étaient alors les belles recherches physico-chimiques de M. Pasteur et de Sénarmont. Le *Traité de chimie anatomique* de M. Ch. Robin (1853) m'avait captivé par l'homologie de type scientifique avec celui des travaux de ces deux chercheurs si délicats en physico-chimie. Je perdais de plus en plus le goût pour les généralisations schématiques et massives, de manière que l'élaboration de la partie anthropologique de mon travail, depuis 1859, a eu lieu indépendamment de l'œuvre de M. Quetelet. Dans les mémoires scientifiques, j'observais surtout la marche et le processus de l'investigation et de la formation des résultats scientifiques, sans tenir beaucoup aux résultats définitifs.

Parmi les influences vivantes, je dois mentionner avec la plus vive reconnaissance celle de M. Zagorsky, mon professeur de médecine légale et d'un cours annexe et préparatoire d'anatomie et de physiologie. Ce savant des plus éminents, fils d'un célèbre anatomiste russe, associe un esprit profondément artistique et synthétique à une critique scientifique, méthodique et rigoureuse. Il est versé dans la connaissance la plus approfondie des sciences mathématiques, cosmologiques et biologiques. Par malheur, sa part trop active aux travaux du Conseil supérieur médical, dont il est depuis longtemps membre, et où il a exercé longtemps les fonctions

absorbantes de secrétaire général pour la partie scientifique, unie à l'idéal trop élevé et trop rigoureux qu'il s'est formé à l'égard des recherches scientifiques, l'a détourné de l'exécution d'investigations expérimentales. Je ne me suis pas borné à suivre avec le plus vif attachement le cours de mon vénéré maître, mais j'ai eu le bonheur de profiter, jusqu'à la fin de 1853, de ses conversations et conférences privées, où il daignait me sacrifier des heures entières, en traitant des questions les plus variées et les plus difficiles. A l'école, le cours de M. Zagorsky a été lumineux, surtout au point de vue de la méthode scientifique, qu'il expliquait toujours à propos de l'exposition de chaque partie de son cours. Il préférait développer surtout quelques-unes des parties les plus complexes et les plus difficiles, sur les fonctions sensorielles et l'innervation, au lieu de donner des à peu près sur toutes les parties, ou alimenter la curiosité souvent indiscrète des jeunes gens par l'exposition de faits dits intéressants, que recherche surtout la majorité juvénile.

Moscou, 4 novembre 1869.



INTRODUCTION

AUX RECHERCHES SUR

L'ÉCONOMIE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

ET ESTHÉTIQUES

CHAPITRE PREMIER.

Objet de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques. Les deux parties fondamentales de cette nouvelle science *concrète relativement* aux sciences abstraites, admises par Comte.

Chaque branche de l'activité humaine, qui produit des résultats extérieurs plus ou moins appréciables à la manière des activités qui sont examinées en économie politique, doit avoir une *Économie* comme science correspondante. A cette classe d'*Économies* doit être rattachée l'*Économie des travaux et des résultats scientifiques et esthétiques*, ayant pour objet l'étude la plus approfondie de tous les phénomènes élémentaires qui se rattachent d'une manière quelconque au phénomène complexe et hétérogène de l'avénement des résultats scientifiques et esthétiques.

Il n'est pas encore entré dans les habitudes scientifiques de considérer les phénomènes scientifiques et esthétiques comme on considère les autres classes de

phénomènes humains, tels que les phénomènes économiques, politiques et sociaux d'un ordre plus commun. Un traité analytique de sociologie profondément scientifique, publié par un savant d'une instruction encyclopédique des plus étendues, dans le troisième volume de *Isis : Der Mensch und die Welt*, 1863, touche à peine aux phénomènes humains des *sciences* et des *arts*, sans les examiner d'une manière aussi explicite qu'il le fait à l'égard des autres phénomènes humains. Les sciences et les arts, ces deux rameaux divergents, mais d'une origine sensorielle et intellectuelle commune, croissent pourtant de plus en plus en importance, même à l'égard du grand nombre, qui n'est pas directement intéressé dans l'obtention de ces deux branches fondamentales de manifestations humaines.

J'ai trouvé dans les trois passages suivants d'*Auguste Comte* le germe de l'idée première d'une *Économie générale de l'activité humaine*, dont les différentes *Économies* mentionnées devront former des parties constituantes. Ces passages sont :

1° Malgré la variété presque indéfinie et l'extrême incohérence qui semblent d'abord régner entre les divers éléments de la civilisation positive, d'après l'esprit de spécialité et de division qui devait présider jusqu'ici à leur évolution préalable, nous *devons donc considérer le système total des travaux humains disposé en une grande série linéaire*, *comprenant* depuis les moindres opérations matérielles jusqu'aux plus sublimes spéculations esthétiques, scientifiques ou philosophiques, et dont la suc-

cession ascendante présente un accroissement continu de généralité et d'abstraction dans le point de vue normal correspondant à chaque genre d'occupations habituelles, tandis que la progression descendante y offre, par suite, l'arrangement inverse des différentes professions selon la complication graduelle de leur destination immédiate et l'utilité de plus en plus directe de leurs actes journaliers (1).

2° D'après l'unité nécessaire de notre intelligence et l'identité continue de sa marche générale dans tous les sujets quelconques, qui lui sont réellement accessibles, on ne saurait douter que la philosophie positive ne doive finalement embrasser, beaucoup plus complétement qu'il n'a pu l'être encore, *l'ensemble total de notre activité mentale, en comprenant un jour, non-seulement toute la science humaine, mais aussi tout l'art humain, soit esthétique, soit technique* (2).

3° L'harmonie la plus satisfaisante résultera spontanément entre elles, d'abord de leur commun assujettissement continu à une même méthode fondamentale, ensuite de leur tendance uniforme et solidaire vers une même destination essentielle, et enfin de *leur subordination simultanée à une même évolution générale* (3).

L'Économie des travaux scientifiques et esthétiques, science abstraite dans ses traits les plus généraux, est une science concrète relativement aux sciences abstraites,

(1) *Cours de philosophie positive*, t. VI, 56e leçon.
(2) Tome VI, 58e leçon.
(3) Tome VI, 60e leçon.

admises par Comte. Elle a pour objet l'étude des deux phénomènes fondamentaux suivants, relatifs aux sciences et aux arts. Ces deux phénomènes sont la *Production* des résultats scientifiques et esthétiques et la *Distribution* des mêmes résultats. Je me borne à étudier le phénomène relativement plus homogène de la production.

L'étude de la *Production* scientifique et esthétique est formée de trois parties fondamentales :

1° La partie *Préliminaire générale*, à laquelle je consacre les chapitres II, VI et VII de ce livre (1).

2° La partie *Anthropologique*.

3° La partie *Sociologique*, dont j'ai indiqué le contenu dans le cinquième chapitre de ce livre.

L'étude scientifique de la *Distribution* des résultats scientifiques et esthétiques devra former une branche considérable de l'Économie, examinant l'éducation et l'instruction, la vulgarisation des résultats acquis, les différentes formes d'exposer et de présenter au public les données des sciences et des arts. Mais ce domaine si important est beaucoup trop complexe pour pouvoir dès à présent, et avant que le domaine plus simple de la pro-

(1) J'ai essayé de condenser cette partie préliminaire dans mon *Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, 1860. Après la publication de ce livre, ont été publiés trois articles des plus remarquables, qui se rattachent de la manière la plus directe à ce nouveau rameau scientifique. Ce sont : 1° Professeur Dietzel, *La science économique considérée comme phénomène scientifique*, in *Zeitschrift für die gesammte Staatswissenschaft*, 1866, n°s 3 et 4, et 1868, n° 1. — 2° Madame Clémence Royer, *Des spécialités artistiques et littéraires*, in *Philosophie positive*, revue, 1868, mars-avril. — 3° Emil Wohlwill, *La découverte de l'isomorphisme, contribution à l'histoire de la chimie*, in *Lazarus Zeitschrift für Völkerpsychologie*, 1865, 1re livraison du 4e volume.

duction scientifique ait été suffisamment cultivé, devenir l'objet d'une investigation scientifique rigoureuse. La partie relative à la *distribution* est plus complexe, car, pour chaque question, elle doit surajouter la considération du milieu humain, non travailleur en sciences et en arts, destiné à assimiler les résultats scientifiques et esthétiques distribués. Je me borne à signaler ici que, relativement à chacune des sciences, la partie de l'économie consacrée à la *distribution* des résultats doit examiner d'une manière historique et comparée les *trois états* suivants de chacune d'elles. Ces trois états différents d'une même science à une même époque donnée sont :

1. Le *premier état* de la science telle qu'elle est formée par l'ensemble et la somme des résultats scientifiques obtenus à une certaine époque. A toute époque, une portion variable, mais considérable de chacune des sciences, surtout ses parties les plus complexes et les plus synthétiques, reste longtemps à l'état inerte ou latent, hors du courant de *circulation scientifique* considéré par le grand nombre des savants.

2. Le *second état* de la *science* en *circulation*, telle qu'elle est exposée dans les traités didactiques, les encyclopédies, les journaux ou les revues en vogue et dans l'enseignement supérieur destiné aux savants. La science dite officielle se rattache à ce second état de la science.

3. Enfin, le *troisième état* de la *science distribuée* dans l'enseignement, destiné à former les gens dits éclairés et non des savants et la science *popularisée*.

Dans ce troisième état de la science, à part l'*élimination* plus ou moins accidentelle et arbitraire, comme dans le second état, on a encore recours au procédé d'addition d'éléments extrascientifiques et d'adaptation modificatrice des résultats empruntés au groupe que je rattache au premier et au second état de la science (1).

(1) Les observations que je publie dans ce livre sur les *capitaux* (chapitre II), et sur le phénomène social des différents degrés de *succès et d'insuccès scientifique* ou *esthétique* (chapitre V), se rattachent d'une manière indirecte à l'étude de cette classe de phénomènes.

CHAPITRE II.

Les trois facteurs fondamentaux de la production scientifique et esthétique : 1° Avantages et obstacles présentés par les objets naturels et les matériaux premiers à l'investigation scientifique et à l'expression esthétique. — 2° Capitaux scientifiques et esthétiques. — 3° Élément d'originalité ou l'élément humain direct. — Ces trois facteurs équivalents de terre ou agents naturels, capitaux et travail de l'économie politique.

1° *Avantages et obstacles naturels.*

Auguste Comte, en traitant d'un sujet que je n'aborde dans aucune partie de mes recherches, a écrit d'une manière incidente une observation d'une grande importance. « Outre que nos vraies méditations, a-t-il écrit, ne constituent qu'un prolongement de nos observations, elles ne sont destinées qu'à suppléer à leur insuffisance. Si nous pouvions toujours nous placer dans les circonstances les plus favorables à nos recherches, nous n'aurions aucun besoin d'intelligence et nous *apprécierions tout par simple inspection*. Tous nos desseins réels, et par suite tout le cours de nos sentiments, se rapportent en effet à nos divers obstacles fondamentaux pour nous adapter aux uns et modifier les autres (1). »

Pouvoir apprécier tout par simple inspection est depuis longtemps la devise et l'idéal implicite poursuivis avec ardeur et persévérance pendant les phases les plus progressives et les plus vivaces des arts et des sciences.

(1) *Système de politique positive*, t. I, Introduction fondamentale.

Ainsi le trait commun des artistes, si différents les uns des autres, de la grande époque de la Renaissance, a été un effort constant à fixer par l'art et à rendre appréciables à l'inspection directe des aspects, des détails et des nuances des objets et phénomènes naturels qui, avant eux, échappaient à l'expression et à la représentation esthétiques.

Les savants modernes les plus originaux s'efforcent sans discontinuer, et de plus en plus, à rendre accessibles à la simple inspection les effets les plus intimes de l'action des éléments naturels actifs, qui avaient été le moins accessibles à l'inspection. J'avais écrit en 1860 : « La notion de la limite qui sépare les domaines inaccessibles à l'investigation scientifique et le domaine positif, est une notion éminemment relative et variable selon les différentes époques du développement scientifique (1). » Jusqu'à présent on n'a pas réussi à substituer dans aucune des parties scientifiques, même celles que l'on considère comme les plus avancées et les plus positives, les *zones intermédiaires* semi-métaphysiques, semi-positives, plus ou moins nombreuses, intimement adhérentes à la partie positive de ces parties. Les zones intermédiaires de chacune des parties scientifiques contribuent à souder d'une manière provisoire les acquisitions sensorielles des sciences, à faire le fond plus ou moins clair-obscur du tableau rempli d'acquisitions scientifiques directes. Indépendamment de cette trame

(1) *Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, chap. I, p. 7.

d'une positivité peu développée, il y a dans chacune des sciences un grand nombre de faits élémentaires, reconnus comme réels, mais qui échappent à l'appréciation directe des sens. Ch. Robin s'est exprimé ainsi à cet égard : « Il est des propriétés et même des objets, comme l'azote et l'hydrogène, qui sont inaccessibles à l'observation proprement dite... Ils sont ainsi circonscrits en quelque sorte, au milieu des autres, par induction, de manière qu'on arrive à la certitude de leur existence matérielle par celle de l'existence de leurs propriétés, sans qu'ils aient jamais été touchés, vus, entendus, goûtés ou odorés. Tous les corps, surtout ceux du domaine de la biologie, offrent quelques particularités statiques ou dynamiques, qui ne nous sont accessibles que de la manière qui vient d'être indiquée à propos de l'emploi des procédés physiques et chimiques (1). »

Les éléments naturels, reconnus comme actifs, présentent de très-grandes *inégalités d'accessibilité* à l'inspection, selon les différentes *matières premières* des différentes parties scientifiques. Ainsi il est reconnu, en biologie, que dans tous les êtres vivants l'élément le plus actif et le plus fondamental est formé par l'*élément anatomique* et l'ensemble des principes immédiats qui entrent dans sa composition et forment son milieu. Il est reconnu que l'étude scientifique la plus approfondie de l'élément anatomique doit former le centre domi-

(1) Art. BIOLOGIE, in *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.

nant et fondamental de la biologie de tous les êtres organisés sans exception. Cependant, malgré les mémorables efforts de *Brücke*, *Kühne*, *Preyer*, *Ch. Robin*, *M. Schultze*, *Wundt*, etc., pour pénétrer de la manière la plus approfondie la structure et les phénomènes les plus intimes des éléments anatomiques des animaux, la connaissance de ces derniers n'a pas atteint le degré de finesse qu'a déjà atteint l'appréciation de l'architecture intérieure de ces éléments, et du mode d'association de leurs principes immédiats relativement aux éléments anatomiques des végétaux (1).

Cette différence dans le degré d'intensité et de profondeur de la connaissance intime des éléments anatomiques animaux et végétaux est en grande partie l'effet de l'inégale accessibilité à l'inspection de chacun de ces éléments anatomiques. Même dans les limites de la biologie de chacun des êtres animaux en particulier, les doctrines relatives aux différentes parties du même organisme se sont trouvées, à une même époque, dans des états différents d'élaboration et de développement. Cette inégalité a été en grande partie l'effet d'une inégale accessibilité à l'inspection des particularités les plus intimes relatives à ces parties.

(1) Pour avoir une idée approximative du degré d'intensité de la connaissance intime des éléments anatomiques des plantes, on peut consulter les beaux travaux de Sachs, *Experimentalphysiologie der Pflanzen*, 1865 : X. Stoffmetamorphosen, XI. Stoffwanderung, et XII. Molecularstructur, et de Hofmeister, *Die Lehre von der Pflanzenzelle*, 1867 : 3 Abschnitt, *Zellhaut;* 3 Abschnitt : *Ieformte Inhaltskörper der Zelle*. Ces deux ouvrages font partie du grand *Traité de botanique physiologique* dirigé par le professeur Hofmeister. La traduction française de l'ouvrage de Sachs a été publiée chez V. Masson et fils (traducteur, M. Micheli).

Ainsi, la connaissance des propriétés moléculaires et des phénomènes chimiques qui s'y rattachent, celle des éléments nerveux et musculaires, si rapprochés l'un de l'autre, se sont développées l'une après l'autre et se sont trouvées dans des états différents d'élaboration. Les ingénieuses recherches du même *Ranke* (de Munich) sur les phénomènes chimiques corrélatifs de l'innervation, publiées en 1868, ont suivi pas à pas d'une manière dérivée et ont été pour ainsi dire calquées d'après les travaux générateurs du même chercheur sur les phénomènes chimiques corrélatifs de la musculation.

Pour approfondir convenablement le sujet scientifique que je viens d'indiquer d'une manière sommaire, il faut :

a. Déterminer pour chacune des parties scientifiques et pour les différents domaines de l'art les *inégalités d'élaboration* et de *maturité*, les inégalités d'intensité, de délicatesse et de précision, de connaissance ou d'expression et représentation objective des éléments naturels, subjectivement reconnus comme les éléments les plus actifs et les plus fondamentaux. Après avoir établi avec une rigueur convenable ces *inégalités relatives simultanées et synchroniques* de chacune des parties scientifiques et esthétiques, il faut chercher à :

b. Déterminer la part qui revient dans la production de ce phénomène d'*inégalité relative*, — à la nature des objets qui forment la matière première de ces parties scientifiques et esthétiques, des matériaux qui en forment les instruments actifs et passifs de production, aux avan-

tages en obstacles que ces matériaux objectifs présentent à l'appréciation sensorielle directe et à l'expression esthétique la plus explicite. Il faut enfin :

c. Déterminer les tentatives fécondes incomplètes ou stériles des investigateurs pour éliminer ou surmonter les obstacles naturels à l'aide de différents procédés et appareils qui amplifient ou modifient la puissance active et investigatrice des êtres humains. Il faut aussi déterminer les tentatives de même ordre des artistes des différentes branches pour réaliser et exprimer d'une manière objective des objets ou phénomènes naturels non représentés précédemment.

2° *Capitaux scientifiques et esthétiques.*

Tout résultat scientifique ou esthétique fixé, exprimé et conservé par voie iconographique ou philologique, qui a servi ou qui peut servir d'une manière plus ou moins active, directe, étendue et intense à la production d'autres résultats scientifiques ou esthétiques, doit être considéré comme *capital scientifique* ou *esthétique*.

J'avais développé et publié en 1860 cette notion, qui commence à être utilisée par des auteurs classiques.

Ainsi *Bastian*, très-éminent encyclopédiste et savant explorateur des régions orientales, a fait un usage explicite de cette notion (1). *Littré* considère l'aptitude à produire et à assimiler les capitaux scientifiques et

(1) *Das Beständige in den Menschenrassen und die Spielweite ihrer Veränderlichkeit*, 1868, p. 3 et 6. — « Chaque peuple, a-t-il écrit, absorbe le *capital intellectuel* de son voisin, que ce dernier peut avoir emprunté de loin,

esthétiques, comme la condition sociologique spécifique d'évolution, différente de l'évolution biologique proprement dite. La condition fondamentale qui produit l'évolution du genre humain, a-t-il écrit, est la faculté qu'ont les sociétés de créer des ensembles de choses qui peuvent et qui doivent être apprises. La tradition, les monuments et l'écriture sont les serviteurs indispensables de cette faculté. Pour se représenter ces phénomènes, il suffit de passer en revue, dans leur ordre hiérarchique, les quatre grands domaines qui embrassent toute notre activité..... Le troisième domaine, celui de la poésie et des beaux-arts, offre le même spectacle ; il s'y forme à la fois des procédés et des modèles : ainsi s'établit la tradition du beau. Enfin le domaine le plus récent, celui du savoir abstrait, complète cette série et constitue le dernier membre des choses qui peuvent et doivent être apprises. La création d'un *fonds commun à apprendre* est purement sociologique et en même temps, par cela même, est essentiellement évolutive (1).

J'ai publié en 1860 l'énumération et la description des différentes espèces de capitaux intellectuels : scientifiques et esthétiques (2). J'y avais publié mes conclu-

mais qui contribue à effacer les traits caractéristiques du type de la race et le rapproche de l'homme idéal. » — « *Le bien commun des productions intellectuelles* survit à l'existence individuelle, et tandis que des races et des peuples périssent, les *trésors littéraires* de ces derniers, leurs *acquisitions dans les arts et les sciences, sont conservés comme héritage en faveur* d'une race semblable, qui les *utilise et les développe.* »

(1) *De la condition essentielle qui sépare la sociologie de la biologie*, in *Philosophie positive*, revue mars-avril 1868.

(2) Chapitre IV : *Des capitaux scientifiques et de leur influence sur la production de nouveaux résultats scientifiques*, in *Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, p. 49-60.

sions sur la manière la plus convenable pour *capitaliser* en faveur de nouveaux chercheurs les résultats scientifiques acquis.

Quant à ce dernier sujet, je crois devoir ajouter les observations suivantes : La *capitalisation* scientifique, c'est-à-dire la juxtaposition et condensation compacte et résumée, mais sans élimination aucune des résultats scientifiques acquis, de manière que chacun de ces résultats puisse être facilement vu et utilisé par chacun des nouveaux chercheurs, — se trouve dans un état insuffisant. Il y a surtout une grande inégalité sous ce rapport entre les différentes branches scientifiques et même les différentes branches d'une même science.

Les résultats spéciaux fragmentaires directs des sciences spéciales qui se trouvent à l'état le plus actif d'élaboration collective, ont à peu près atteint l'idéal de la capitalisation qu'on peut désirer. Dans ce cas se trouvent les résultats spéciaux de la *chimie* dite *organique*, de la *physiologie*, de l'*histoire concrète*, de la *géographie scientifique*, de la *mécanique* et *chimie appliquée*.

Le cas inverse a lieu relativement à la capitalisation des résultats scientifiques complexes : abstraits et synthétiques, non-seulement se rattachant à plusieurs spécialités distinctes, mais même à une seule quelconque des spécialités. Ainsi les trois grandes œuvres biologiques contemporaines : les travaux stœchiologiques et histologiques de *Robin*, les principes de biologie de *Spencer*, la morphologie générale de *Haeckel*, semblent avoir été faites dans des temps et des lieux scientifiques

étrangers les uns aux autres, quant aux conceptions les plus complexes et les plus fondamentales qui forment le milieu et la trame des résultats spéciaux qu'ils ont publiés.

Une capitalisation scientifique convenable est corrélative d'une *circulation* rapide des résultats acquis à la science, circulation qui contribue à leur facile et fréquente utilisation dans de nouveaux travaux.

Parmi les différents modes de capitalisation, les deux modes extrêmes, malgré leur importance provisoire, sont insuffisants. Car la publication des titres seuls d'ouvrages, mémoires et articles de revues et de journaux, donne une idée tout à fait incomplète des résultats nombreux et variés qu'ils renferment et dont le titre ne contient même pas l'indication. Le mode opposé de capitalisation employé dans les traités scientifiques étendus et les encyclopédies, qui font usage du procédé littéraire pour exposer les résultats acquis, est insuffisant comme procédé de capitalisation.

Car le fait de l'exposition littéraire modifie et émousse l'apparence propre des résultats capitalisés, et contribue à mettre hors de circulation quelque résultat scientifique qui pourrait finir par servir de capital à de nouvelles recherches.

Je pense que le procédé de capitalisation le moins porté à mettre hors de circulation des résultats scientifiques quelconques, aurait été celui d'élaborer et de publier des *Tables encyclopédiques analytiques des matières* contenues dans les livres, mémoires, articles et notices

scientifiques, avec indication des sources primitives où un sujet quelconque a été traité *in extenso*. En France, par exemple, la partie la plus matérielle de l'œuvre pourrait être confiée à des élèves de l'*École pratique des hautes études*. Les chefs des différents laboratoires, qui composent cette institution importante, pourraient diriger la publication de cette œuvre et de ses parties.

Parmi les artistes et investigateurs scientifiques des beaux-arts, il y en a eu de très-éminents qui ont consacré toute leur activité à la capitalisation la plus approfondie et la plus étendue des résultats esthétiques obtenus par d'autres. Je citerai, par exemple, parmi les plus complets et les plus éminents capitalisateurs des résultats esthétiques : *Waagen* et Ch. L. *Eastlake*. Ce dernier a échangé de plus en plus l'état actif de peintre pour l'état passif de capitalisateur de résultats esthétiques.

Les douze dernières années de sa vie, il a cessé de peindre, en devenant un investigateur des beaux-arts, un ingénieux amateur et collectionneur de tableaux. *Eastlake* a parfaitement compris et exprimé lui-même la différence fondamentale qui sépare un *producteur* de nouveaux résultats originaux du capitalisateur attentif et minutieux à saisir et à fixer les qualités et les nuances les plus intimes des résultats produits par d'autres, et l'antagonisme des aptitudes, qui différencient le producteur du capitalisateur (1).

(1) Notice biographique sur Eastlake, avec portrait, in *Zeitschrift für bildende Kunst*, 1869, 4. Heft.

3° *Elément d'originalité anthropologique.*

Indépendamment des deux facteurs examinés, il faut séparer par l'analyse la plus précise et la plus rigoureuse la part qui revient, dans la production de chacun des résultats scientifiques ou esthétiques, à l'organisation propre du savant ou de l'artiste, travailleurs directs, qui élaborent l'œuvre, dont on étudie les facteurs de production. Cette contribution du travailleur direct au résultat de l'œuvre en forme l'*élément d'originalité anthropologique*. L'étude scientifique des différentes espèces et variétés de ce nouveau facteur distinct de la production des œuvres scientifiques et esthétiques, des effets particuliers et des conditions intimes de cet élément, forme le sujet de la *Partie anthropologique* de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques. J'ai commencé depuis 1865 la publication de mes investigations sur ce sujet dans mes *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique*. Je consacre au même sujet les chapitres III et IV de cette Introduction.

CHAPITRE III.

Objet de la partie anthropologique. — Quelle espèce de collection d'individus humains forme les *éléments premiers* de cette partie? — Caractères qui distinguent les types humains, actifs dans les sciences et les arts, des unités collectives admises par les anthropologistes classiques. — Caractères à étudier à l'égard de chacun des types humains. — Branche collatérale de la partie anthropologique : branche mésologique. — Nature des matériaux destinés à former la base objective de la partie anthropologique. — *Biographie scientifique* des savants et des artistes originaux, base principale de la partie anthropologique.

« Nos connaissances — en histoire des sciences — continueront à avoir une base chancelante aussi longtemps que nous manquerons de biographies très-soignées des principaux initiateurs scientifiques, biographies qui prennent en considération l'être humain dans toute sa plénitude. »

(Lange, *Geschichte des Materialismus*, 1866.) (1).

La partie *anthropologique* de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques a pour objet l'étude scientifique des *différents types humains* qui ont été actifs, en introduisant un élément nouveau et original quelconque dans l'œuvre collective de la production scientifique et esthétique. Chacun de ces différents types humains doit être étudié : 1° dans ses *traits fondamentaux* les plus généraux, qui sont indépendants des conditions esthétiques et historiques, et dérivent d'un fonds commun biologique qu'il s'agit de déterminer; et 2° dans les dif-

(1) J'ai appris à connaître ce bel ouvrage après en avoir lu une excellente analyse par Alberti (de Kiel), in *Götting. Gelehrte Anzeigen*, nos 7 et 8 de 1869. J'ai lu *Isis : Der Mensch und die Welt*, publié en 1863, après en avoir vu l'éloge dans le livre de Lange.

férentes *variations* ethniques, historiques et individuelles, que les milieux géographiques et sociologiques ont pu imposer ou imprimer à chacun de ces différents types (1).

Chacune des sciences admet des *éléments premiers* comme première assise et point de départ, auxquels se rattachent ses investigations. La chimie générale a successivement reconnu comme éléments premiers les atomes, les équivalents, les radicaux, les types chimiques. La biologie reconnaît comme éléments premiers les principes immédiats et les éléments anatomiques. L'*anthropologie de la civilisation* et de la *culture humaine*, dont cette partie anthropologique forme une des branches fondamentales, admet comme éléments premiers les différents types humains qui contribuent à la composition du groupe humain général. Les différents types humains que j'admets résultent d'une classification faite à un point de vue différent de celui adopté et usité par les anthropologistes classiques. Ainsi *Broca*, un des anthropologistes les plus célèbres et les plus actifs, s'est exprimé ainsi, à l'égard d'un domaine scientifique homologue à

(1) Une excellente analyse critique de la notion de type et de son application en chimie se trouve dans le livre de Mohr, admirable par son caractère éminemment philosophique, malgré une clarté et une précision analytique peu communes et sa tendance constamment antischématique, tendance précieuse en tout domaine scientifique, car chacun d'eux finit par décliner vers le schématisme, quand il devient l'objet d'une élaboration collective active et prolongée. — Friedrich Mohr, *Mechanische Theorie der chemischen Affinität und die neuere Chemie*, 1868 ; chap. *Typen Atromigkeit, chemische Valenz*. Une excellente appréciation historique de l'institution en chimie de la notion de type et des différentes phases de son évolution se trouve in A. Ladenburg, *Vorträge über die Entwickelunsgeschichte der Chemie in den letzten 100 Jahren*, 1869, leçon 9e et suiv.

celui que j'examine ici : « Celui qui se préoccupe *des différences qui existent entre les peuples et les races* sous le rapport de la puissance intellectuelle, de la perfectibilité, de la sociabilité, des aptitudes artistiques, scientifiques littéraires, industrielles, religieuses, politiques, celui-là participe à l'œuvre des anthropologistes (1). »

Ce n'est pas à priori et par préméditation que j'ai cherché à trouver et à formuler les différents types humains; j'ai successivement abouti à la formulation, dans le cours de mes recherches sur les conditions de la production scientifique et esthétique, recherches commencées à un point de vue non-seulement différent, mais opposé à celui auquel j'ai fini par aboutir. Les différents types humains que j'étudie se distinguent des races, peuples et autres unités admises par l'ensemble des trois caractères suivants :

1° Ces types humains sont indépendants des conditions localisées du globe, telles que les conditions géographiques et ethniques, quant à leurs caractères les plus abstraits et les plus fondamentaux. On trouve, par

(1) ANTHROPOLOGIE, in *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, t. V, 1866. En conservant le passage cité, je voudrais substituer à l'expression que j'ai soulignée celle de *différences qui existent entre les différents types humains*. Broca a expliqué, dans son discours de 1869 à la Société d'anthropologie, comment l'ethnologie diffère de l'ethnographie par l'admission de deux éléments premiers distincts, par deux groupes humains classés à un point de vue différent. L'équivalent psychologique de l'ethnographie, ou la *psychologie comparée des peuples*, forme le sujet d'une revue spéciale remarquable : Lazarus et Steinthal, *Zeitschrift für Völkerpsychologie und Sprachwissenschaft*, 1859-1869. D'ailleurs un des directeurs, Lazarus, a montré, dans des articles philosophiques de cette revue, qu'il ne se borne pas à prendre pour unité d'examen la seule notion de peuple, mais qu'il utilise comme telle *tout groupe humain collectif* à manifestation psychologique déterminée et caractéristique.

exemple, des représentants originaux du type optique, actif dans les arts, distribués parmi les races et les peuples les plus divers. Entre le type esthétique de *Gavarni* et d'*Oksai*, le principal dessinateur japonais, il y a une différence moins prononcée qu'entre les types intellectuels d'*Alexandre Humboldt* et de ses compatriotes et contemporains : *Schelling* et *Görres* (1).

2° Toute collectivité humaine localisée en un certain lieu et temps, si peu étendue qu'elle soit, est formée par la juxtaposition des types humains dissemblables et contradictoires. Ainsi, pendant la Renaissance, lors de l'état le plus développé de l'originalité de l'aptitude optique dans les arts, les différentes cités de l'Italie contenaient néanmoins des représentants originaux et exclusifs du type anoptique et lyrique (2).

La notion des types humains, tels que je les admets, commence à pénétrer plus ou moins dans la science par la voie fragmentaire d'infiltration successive. *G. Audiffrent*, un éminent représentant de la dernière phase

(1) Ernest Chesneau, *Les nations rivales dans l'art*, 1868 : *l'Art Japonais*. — On trouve des représentants actifs du type optique même parmi les nègres (Lebeau, *Mémoire sur les nègres* de Pruner-bey, in *Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*).

Les interminables tiraillements douloureux et pénibles, dont l'exposition forme le contenu prédominant de la partie dramatique de l'histoire privée et publique, étaient en grande partie l'effet de la coexistence, dans chacun des centres humains, de types humains dissemblables et de l'interférence de leurs activités contradictoires. L'analyse scientifique la plus rigoureuse de ces différents types humains et leur étude comparée sont, selon moi, plus instructives, même au point de vue de la connaissance générale de la nature humaine, que la tendance constante à employer de précieuses recherches spéciales pour aboutir à la construction schématique et antiréaliste du genre homme ou de l'*homme moyen* dans ses différentes variétés.

(2) Jacob Burckhardt, *Die Cultur der Renaissance in Italien*, 3e section : Der *Humanismus* ; Universitäten und Schulen ; Die neulateinische Poesie, etc.

du positivisme, a écrit, à propos de l'application du procédé comparatif : « Tous les types individuels propres à ces divers états de civilisation, et même tous ceux qui composent une société un peu nombreuse, peuvent être disposés de manière à former une série continue dont les termes deviendront susceptibles de comparaison et pourront servir à montrer, comme en biologie, leurs dissemblances et leurs rapports. Cette série sera instituée de façon à comprendre tous les types appartenant à une civilisation quelconque (1). » Même des anthropologistes classiques, parmi les plus célèbres, ont étudié des types humains semblables à ceux que je considère. Mais les types humains qu'ils ont examinés sont placés en grande partie à l'extrémité de l'échelle humaine, opposée à celle où se trouvent les types humains que j'examine. Parmi les travaux anthropologiques semblables aux miens par la nature des éléments premiers, je citerai la belle monographie de *Charles Vogt* sur les *microcéphales*, qui forme tout un volume des *Archiv für Anthropologie* de 1867. Ce savant a pris pour matière première des microcéphales allemands, français, anglais, hollandais, suisses, italiens, hindous,

(1) G. Audiffrent, *Du cerveau et de l'innervation, d'après Auguste Comte*, 1869, p. 51. En ces lignes est indiqué l'objet fondamental de la branche anthropologique que j'ai nommée *Anthropologie de la civilisation* et de la *culture humaine*. Dans cette branche, je me borne à la seule formation des groupes naturels des types humains, actifs dans les sciences et les arts, en recommandant à rendre l'investigation de chacun de ces groupes aussi approfondie et intense que possible. Il est instructif surtout de disposer en des *séries spéciales* les termes nombreux relatifs à chacun des types humains caractéristiques, pour en étudier comparativement les différents degrés de développement quantitatif de leurs manifestations et des caractères biologiques qui les différencient.

aztèques et nègres. *Hermann Welcker*, dans son travail capital d'anthropologie crâniologique, publié en 1862, admet des types crâniens dans leurs traits fondamentaux indépendants des variations secondaires que peuvent leur imprimer les conditions modificatrices d'ordre ethnique et historique. *Bertillon* paraît ne pas s'opposer à l'admission de types humains indépendants des races et peuples; car cet éminent anthropologiste et statisticien a écrit dans l'article si excellent : Age de l'homme de l'*Encyclopédie générale :* « Ce ne sont pas les années qui les accusent, les diverses phases de l'évolution organique, — mais les modifications anatomiques, lesquelles s'effectuent en plus ou moins de temps suivant les individus, sans doute suivant les milieux et les *types humains.* »

3° La nouvelle unité anthropologique que j'introduis sous le nom de types humains diffère de celles qu'on a l'habitude d'employer en anthropologie. Ces dernières correspondent aux représentants relativement les plus simples et primitifs du genre homme, aux seules moyennes relatives à cette notion générale, avec élimination des représentants qui ont le plus subi l'influence active de la culture (1). Les types humains dont j'ai

(1) « Ils — les phénomènes sociaux — appartiennent donc, par *un certain côté, — celui de leur origine et leurs premiers développements* — aux sciences de la vie et surtout à l'anthropologie... Tout ce que nous pouvons faire, c'est de rechercher par approximation le point où l'esprit humain, dans son évolution, est sorti de cet état embryonnaire, qui relève de l'anthropologie et de la biologie, pour entrer dans l'orbite supérieure où les sciences sociales doivent seules l'aborder. » (Georges Pouchet, *Des études anthropologiques*, in *Philosophie positive*, revue septembre-octobre 1867.)

abordé l'étude se rapportent à des cas humains qui ont subi les effets les plus actifs et les plus profonds de la culture. L'étude que je cherche à introduire se rapproche plutôt d'une partie de celles de *Darwin* que de celles admises par la majorité dominante des anthropologistes. Cet illustre naturaliste, pendant le cours de ses travaux si célèbres, s'est attaché surtout à l'étude la plus scrupuleuse et la plus explicite des types vivants végétaux et animaux, modifiés par la culture. Cette étude préparatoire approfondie l'a conduit à des résultats plus étendus et plus importants que ceux obtenus par les naturalistes absorbés par l'étude des êtres vivants à l'état sauvage. Je pense que pour avancer considérablement l'anthropologie et pour qu'elle réponde à l'idéal qu'a formulé de cette science *Pruner-bey* dans son beau discours prononcé comme président à la Société d'anthropologie de Paris, il faut que les anthropologistes finissent par admettre dans le cadre de leurs investigations l'étude des représentants les plus développés du genre homme. Il faut qu'ils ne se bornent plus à étudier les seuls minima et les moyennes de chaque caractère humain, mais qu'ils étudient aussi « le *maximun de chacun des caractères* », que recommande même le professeur *Broca*, le représentant le plus brillant de l'anthropologie à peu près officielle. Le professeur *Haeckel*, célèbre naturaliste, dont la plus grande partie du temps a été consacrée à l'étude analytique et synthétique la plus approfondie des êtres vivants qui forment la base commune et les premiers termes des rameaux divergents

animaux et végétaux, recommande l'incorporation à l'anthropologie générale de l'étude des manifestations les plus complexes et les plus élevées de l'activité humaine, étude qu'on a l'habitude de reléguer dans l'histoire et la sociologie. Ce savant célèbre recommande d'appliquer à cette partie des connaissances le point de vue et les procédés les plus avancés de la biologie (1).

Je n'ai pas la prétention d'attribuer aux différents types humains que je décris une fixité invariable, car je reconnais que toute élaboration intellectuelle de matériaux objectifs, à mesure qu'elle avance en abstraction et en coordination synthétique, perd plus ou moins en précision et réalité concrètes à la suite des éliminations et autres modifications arbitraires inconscientes, invariablement adhérentes à toute activité d'abstraction et de synthèse (2). Je pense avec un éminent encyclopédiste que « personne n'a vu ni un genre ni une espèce, car ce sont des entités qui n'ont aucune existence objective;

(1) *Generelle Morphologie der Organismen*, 1866, t. II, chap. XXVIII : L'anthropologie comme branche de la zoologie. — L'anthropologie actuelle se trouve dans le cas inverse de la philologie classique. Cette dernière, malgré la spécialité de son nom, embrasse dans son cadre l'étude scientifique de toutes les manifestations de la civilisation de l'antiquité grecque et romaine, tandis que l'anthropologie, malgré la généralité de son nom, cherche à rétrécir le problème anthropologique, en s'efforçant d'éliminer de son sein l'étude scientifique des phénomènes anthropologiques, corrélatifs des différentes manifestations du phénomène complexe de la civilisation. Cette nouvelle branche si importante n'a pas encore de place déterminée dans le cadre scientifique contemporain; car les sociologistes, qui étudient les résultats extérieurs de la civilisation, ne sont pas encore portés à étudier convenablement la partie la plus fondamentale relative à l'ensemble des conditions et les effets biologiques les plus intimes des manifestations humaines, variables selon les différents types humains.

(2) Mes *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique*, 1868 : *Groupe philosophique*, chap. IX et X.

on ne voit et ne verra jamais que les individus. Des individus isolés, indépendants au point de vue physiologique les uns des autres, voilà ce que nous trouvons autour de nous, et voilà ce que nous pouvons directement observer (1). » J'admets cependant que, dans les limites d'un relativisme convenable, notre organisation intellectuelle, dans le cours d'une activité étendue et prolongée, ne peut pas se passer de *schèmes condensateurs*, concentrant en des ensembles abstraits, d'une manière plus ou moins provisoire, un nombre considérable de résidus d'observations concrètes, non identiques, mais ayant des caractères communs importants à étudier. C'est à ce groupe de schèmes condensateurs, d'abréviations sensorielles avec adhérence inévitable du subjectivisme, dont il est impossible de s'affranchir, à mesure qu'on s'éloigne de l'observation la plus directe et la plus immédiate, que se rattachent les différentes unités admises dans les sciences. Je rapproche de ce dernier groupe les divers types humains qui forment la base de mes recherches anthropologiques. Mais, afin que ces unités abstraites ne dégénèrent pas en schèmes enkystés, détachés de la réalité objective, il faut que le contenu propre de ces unités plus ou moins closes soit incessamment rafraîchi par les données nouvelles d'une *exploration biographique* continue, la plus rigoureuse et la plus approfondie, de tous les cas ou du plus grand nombre possible de cas biographiques concrets des

(1) G. Wyroubof, *De l'individu dans le règne inorganique* (*Philosophie positive*, revue janvier-février 1869).

savants et artistes originaux, qui ne cesseront de se présenter à l'observation biologique et historique aussi longtemps que la production scientifique et la production esthétique ne seront pas étouffées par l'envahissement d'autres manifestations de l'évolution humaine.

Les différents types humains actifs dans la production scientifique et esthétique doivent être étudiés *comparativement* dans toutes les manifestations et tous les caractères observables que les savants et les artistes ont pu présenter pendant les différentes *phases* de leur activité et de leur existence. Je profite de la définition du professeur *Broca* : « l'anthropologie générale est la biologie du genre humain », — et de ses différentes espèces et variétés, aurais-je ajouté, pour dire que doivent être étudiés avec la plus scrupuleuse exactitude toutes les manifestations, tous les degrés de développement des caractères et des parties anatomiques des savants et des artistes : les données historiques relatives à leurs vies, à leurs activités et à leurs milieux sociaux, et les données biologiques les plus diverses ; leurs caractères crâniologiques, morphologiques, histologiques, chimiques, physiologiques et pathologiques.

Avec une exactitude non moins rigoureuse doit être étudié le type du *consensus* et de la *solidarité* entre les différents caractères mentionnés.

Les manifestations et caractères innombrables à étudier dans chacun des savants et des artistes peuvent être condensés en trois groupes fondamentaux, dont il s'agit surtout d'établir le type propre, ainsi que le degré de

leur corrélation et interdépendance. Ces trois groupes de manifestations et de caractères sont :

1° Le type *Scientifique* des savants et le type *Esthétique* des artistes, ou la manière spéciale, qui leur est propre, d'élaborer les résultats scientifiques et esthétiques.

2° Leur type *Biologique*, que j'avais précédemment nommé type anthropologique.

3° Leur type *Sociopathique*, ou leur manière spéciale de résister ou de subir l'influence du milieu social contemporain (1).

J'avais essayé de préciser et d'indiquer les caractères des savants et des artistes, qu'il faut étudier de préférence, d'abord dans l'*Ebauche d'une économie des travaux scientifiques* (1860, chapitre final, p. 69-74), et enfin dans un manuscrit adressé en 1866 à la Société d'anthropologie de Paris, sous le nom de : *Notice questionnaire sur la biographie scientifique des artistes et des investigateurs scientifiques*, dont le docteur *Bertillon* a bien voulu lire un résumé, quoique fort rapide, publié dans les *Bulletins* de la société du 2 avril 1868.

Il faut s'efforcer de rendre l'étude scientifique de chacune des manifestations et de chacun des caractères des savants et des artistes de plus en plus approfondie et intense. Il faut chercher à introduire dans les études des caractères biologiques les investigations histologiques et biochimiques les plus avancées et les plus délicates qui

(1) *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique*, 1865, Introduction, §§ x et xi.

n'ont pas encore été introduites en anthropologie (1). Il appartient aux biologistes et aux médecins les plus avancés de s'associer aux biographes des savants et des artistes pour formuler en leur faveur un programme détaillé d'explorations biologiques à faire relativement à chacun des groupes des savants et des artistes.

Les matériaux pour l'étude des savants et des artistes, que je recommande, se trouvent :

1° Dans les *traces conservées des phases successives des œuvres* des savants et des artistes, dans lesquelles ces élaborateurs de la civilisation se sont efforcés ou ont réussi à ajouter aux résultats antérieurs un résultat quelconque de leur propre élaboration : *élément d'originalité*. Les traces qu'on a pu conserver des phases successives d'une élaboration scientifique ou esthétique sont, par exemple, les ébauches, projets, programmes, notes écrites, correspondances, dessins, modèles d'architecture et de sculpture. Ces œuvres en voie d'élaboration sont plus instructives pour la connaissance approfondie du processus anthropologique de la production scientifique et esthétique que les résultats définitifs de l'œuvre des savants et des artistes, destinés à un public étendu, tels que les monuments de l'art et les grands traités scientifiques et didactiques. Dans ces résultats définitifs de leur œuvre,

(1) Il est d'autant plus juste de rappeler les paroles suivantes d'un médecin, directeur du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, publiées encore en 1864. A. Dechambre a écrit : « A côté de la chimie physiologique générale, il y a les *chimies physiologiques spéciales*, inhérentes aux climats, aux sexes, aux tempéraments, aux âges, à mille circonstances de milieu, d'habitudes sociales, d'*exercices physiques* ou *intellectuels*. » (*Introduction au Dictionnaire*, XXIII.)

les savants et les artistes cherchent le plus souvent à atténuer l'expression de leur originalité et cherchent à *l'adpater* à la manière de voir dominante des contemporains, ainsi qu'aux obstacles matériels à l'exécution de leur œuvre sur une grande échelle.

2° Dans les *données biographiques* les plus détaillées et les plus exactes qu'il soit possible de recueillir à l'égard de chacun des savants et des artistes originaux.

Une *biographie scientifique* la plus détaillée et la plus exacte possible des savants et des artistes originaux, exécutée sur une grande échelle, d'après un plan homogène, afin que les biographies soient comparables avec l'intervention des recherches anatomiques, physiologiques et pathologiques les plus approfondies et les plus étendues, — pourra seule donner dans l'avenir une base objective suffisamment solide aux abstractions et synthèses formant le contenu de la partie anthropologique que j'essaye d'introduire dans le système scientifique établi. Un dictionnaire biographique des artistes, exécuté sur une grande échelle, est sur le point de paraître chez *W. Engelmann*, de Leipzig, un des principaux éditeurs d'ouvrages anatomiques et physiologiques et le plus élégant. Il est vraiment étonnant que rien de pareil n'ait encore été tenté en faveur des savants originaux.

L'initiative individuelle la plus énergique ne pourrait pas suffire à une pareille entreprise. Elle devrait être stimulée et soutenue par une institution puissante, telle que le *Congrès des médecins et des naturalistes de l'Alle-*

magne ou une société des sciences naturelles disposant d'une influence et de moyens considérables.

Le professeur *Haeckel*, qui a bien voulu s'intéresser surtout à la partie biographique de mes recherches et qui a cherché à y intéresser les savants les plus célèbres, l'illustre *Virchow*, par exemple, et les meilleurs de ses propres élèves, a fini par m'écrire le 6 janvier 1869 : « L'exécution des biographies telles que vous le désirez sera extrêmement difficile, car dans un grand nombre de cas il sera difficile de trouver les matériaux empiriques convenables pour pouvoir baser là-dessus la détermination du *causalnexus* entre la production des résultats scientifiques et les conditions biologiques des producteurs. Il sera encore plus difficile de trouver des biographes qui aient une instruction physiologique, une expérience psychologique, des loisirs, un goût et une application indispensables. Dans le même sens se sont prononcés mon ami le professeur *Gegenbaur* et mon maître le professeur *Virchow.* »

Je pense que *provisoirement*, avant que s'organise une association de savants encyclopédistes, synthétiques et historiens, dont nous avons eu des spécimens isolés et rares, par exemple, dans la personne de M[me] *Clémence Royer*, *Lewes* (1), le plus grand nombre d'obstacles

(1) Biot, Martius, Dubois-Reymond, Virchow, savants illustres, qui ont consacré la plus grande partie de leur temps à des travaux spéciaux qui ne se rattachent pas à l'histoire des sciences, ont néanmoins réussi à publier d'admirables biographies vraiment scientifiques de quelques savants. Une revue scientifique spéciale, *Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft*, a une fois admis dans son cadre un admirable essai de biographie scientifique de Kirchhoff sur Wolf, le fondateur de l'embryologie morphologique (1868, n° 2).

à l'exécution de biographies vraiment scientifiques des savants pourra être éliminé par un expédient pratique que je vais exposer en quelques lignes.

Les sociétés savantes officielles et libres ont depuis le XVIIe siècle adopté l'usage de publier, sous le nom anti-scientifique d'éloges ou de discours commémoratifs, les données biographiques relatives à leurs membres décédés. Ces matériaux forment jusqu'à présent une base principale et la plus solide de la biographie des savants en général, et une source unique pour ceux des investigateurs scientifiques qui n'ont pas réussi à produire d'éclat hors de leur milieu spécial. Les sociétés savantes deviennent de plus en plus nombreuses et actives ; elles se mettent de plus en plus en contact au moyen de congrès temporaires de courte durée, mais suffisants pour s'entendre à l'égard des activités et des intérêts communs. Presque chaque débutant dans la carrière des sciences peut se rattacher à l'une quelconque de ces sociétés. Je pense qu'il faudrait profiter de ces avantages sociaux, en complétant, régularisant, systématisant et uniformisant l'usage déjà ancien d'élaborer et de publier les biographies des membres décédés. Mais pour que les matériaux de ces biographies soient rassemblés à temps, il faudrait élaborer un programme uniforme de questions biographiques pour l'adresser à chacun des membres des sociétés savantes. Ces derniers, avec l'aide de leurs médecins amis, pourraient répondre à toutes les questions qu'ils ne tiendraient pas à laisser dans l'ombre. A l'aide de ce moyen préparatoire, pour ainsi dire auto-

matique, on possèderait à temps des matériaux précieux et abondants, qu'il ne serait pas difficile de compléter, de mettre en ordre et de publier lors du décès des membres.

Une branche collatérale, mais importante, de la partie anthropologique, la branche *Hygiénique* et *Mésologique*, a pour objet :

1° L'étude scientifique de l'espèce de modification biologique que finit par produire dans un savant ou un artiste quelconque l'exercice prolongé, souvent répété et plus ou moins exclusif, d'un certain ensemble d'activités intellectuelles, sensorielles et autres, que nécessite chacune des espèces et variétés de la production scientifique et esthétique (1). J'ai réussi à établir que l'exercice prolongé et intense de l'intelligence et des senti-

(1) J'avais publié incidemment en 1860 l'observation suivante : « Voici les considérations pratiques qui incitent à consacrer la division des travaux humains en travaux de *conception* et en travaux d'*exécution*. La première et la plus importante est la condition *hygiénique*. L'histoire détaillée de l'activité scientifique, combinée avec les données de la science biologique, devra déterminer, pour chaque espèce de travaux élémentaires qui contribuent à la production des résultats scientifiques, quelles facultés ou fonctions de l'homme sont actives, en repos ou volontairement comprimées ou modérées pendant que s'effectue chacune des espèces déterminées de travaux élémentaires. Souvent, pendant les opérations destinées à produire le chef-d'œuvre le plus éminent de l'activité humaine, le travailleur doit volontairement, et dans une direction déterminée, arrêter l'élan spontané de l'activité intellectuelle, qu'on s'accorde à appeler génie. Ainsi les artistes les plus rares et les plus exceptionnels, après avoir fait une esquisse rapide, inspirée, dont la vivacité du génie conçoit l'idée, doivent *recueillir leur esprit* afin de corriger ou de perfectionner ce qu'elle présente d'incomplet... Le temps ou la phase durant laquelle l'esprit du travailleur doit se recueillir, le temps du contrôle, de la révision des résultats produits, est celui où les travaux de conception, actifs pendant l'exécution de la première esquisse, se trouvent plus ou moins en repos ou sont volontairement modérés, afin de ne pas empêcher l'activité des travaux d'exécution. » (Mon *Ébauche d'une Economie des travaux scientifiques*, chap. III, p. 30 et 31.)

ments d'après les modes *monotypique* et *philosophique* a été corrélatif d'une décadence biologique précoce et particulière à chacun de ces deux modes d'exercice intellectuel (1). Il reste encore à déterminer si cette décadence biologique a été le résultat de l'activité monotypique ou philosophique, ou si une organisation monotypique très-déliçate ou une organisation philosophique très-puissante ne peuvent atteindre un développement considérable que dans les individus possédant dès leur origine un certain ensemble de caractères biologiques prédisposant aux modifications pathologiques. Cette même branche de la partie anthropologique a pour objet :

2° L'étude scientifique de l'influence, sur le type biologique, des conditions extrinsèques, des *différents milieux artificiels* que leur impose l'exercice de leur activité, milieux de plus en plus complexes et variables à mesure qu'une branche quelconque des connaissances avance dans le développement de sa *phase scientifique* (la définition de cette phase dans le chapitre VII de ce livre). Il faut faire, à l'égard de chaque classe de savants et d'artistes, des recherches semblables à celles qui ont été faites à l'égard d'un grand nombre de professions industrielles, recherches dont les principaux résultats ont été si bien résumés par le docteur *Reich* (*Ursachen der Krankheiten*, 1867, §§ 29-33). Voyez encore les articles ARTISTES et GENS DE LETTRES du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.

(1) Mes *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique*, 1re section, chap. VII, VIII, XI à XV.

CHAPITRE IV.

Types humains qui ont été actifs dans les sciences et les arts, et qui peuvent être formulés comme types d'organisations distinctes, indépendants les uns des autres et s'excluant parfois dans les limites d'un même individu humain.

> **« Il est certain que, quand se produit en nous la notion du monde extérieur, cette notion n'a pas d'autre forme qu'une impression. C'est cela uniquement que nous connaissons.... Donner un nom à l'ensemble constant de nos impressions externes n'est qu'un artifice de notre esprit... L'esprit est la faculté de recevoir une impression et de l'élaborer. »**
>
> **(Littré, *De quelques points de physiologie psychique*, in *Philosophie positive*, revue mars-avril, 1869.)**

Les savants et les artistes, considérés au point de vue de la manière particulière de juxtaposer et de combiner les éléments scientifiques et esthétiques quelconques qu'ils ont assimilés et élaborés, peuvent être groupés autour de trois types distincts et dissemblables :

Le type *Polytypique*.

Le type *Monotypique*.

Le type *Philosophique*.

J'ai publié une étude scientifique de ces trois types dans mes *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique*, 1re section, 1865-1868, 2 fascicules.

Les individus réels concrets ne présentent pas tous les caractères d'un quelconque de ces trois types dans sa pureté isolée, tels que ces derniers sont formulés par l'abstraction des cas concrets plus ou moins nombreux.

Ainsi, parmi les savants dont l'organisation se rapproche le plus du type philosophique, nous en trouvons plusieurs qui, sans présenter l'association des aptitudes dont l'ensemble caractérise le type philosophique, se rapprochent néanmoins bien plus de ce dernier que d'autres types. Par cette raison, de semblables savants doivent être assimilés au faisceau formé par le type philosophique, comme points plus ou moins éloignés des cas concrets, qu'on doit considérer comme *prototypes*.

Je citerai, parmi les cas approximatifs du type philosophique pur, *Faraday*. Ce physicien anglais, par son organisation exaltée et poétique, son penchant et son aptitude à formuler par abstraction des lois générales à l'aide d'expériences qu'il savait exécuter avec une adresse incomparable, se rapproche du type philosophique d'autant plus, qu'il a réussi à modifier dans le *sens philosophique* le domaine spécial à l'étude duquel il s'est attaché de préférence. Car *Faraday* a non-seulement découvert des faits, « mais les a rassemblés et subordonnés à des lois ». *Dumas* a élucidé en peu de lignes, mais d'une manière admirable, ce que les types scientifiques d'*Ampère* et de *Faraday* avaient de commun et de semblable (1). *Faraday* possédait très-développé un des caractères du type philosophique, celui de l'abstraction ; l'aptitude de coordination synthétique était peu développée chez lui. *Gœthe* a présenté le cas

(1) Dumas, *Éloge historique de Faraday* (*Revue des cours scientifiques*, 1868, n° 25).

inverse : son aptitude synthétique a été infiniment plus développée que l'aptitude à abstraire des résultats plus ou moins schématiques. *Lewes*, dans sa biographie de Gœthe, a résumé d'une manière admirable les particularités du type scientifique et esthétique de ce grand poëte philosophique. Le célèbre *Schœnbein* (1799-1868), par la nature ultra-spéciale de ses recherches chimiques, semble d'abord s'éloigner du type philosophique plus que Faraday. Il se rapproche pourtant du type philosophique bien plus que d'autres types formulés à l'aide de l'abstraction. Car, dans le choix de ses recherches et la manière de les poursuivre, *Schœnbein* a été excité et dominé par les conceptions de la philosophie naturelle de *Schelling*, qu'il aimait avec enthousiasme. Schœnbein s'est constamment distingué par la grande indépendance et la spontanéité de ses entreprises scientifiques, par la permanente cohérence et la solidarité de toutes ses recherches les plus spéciales, et par la prédominance dans ses travaux de l'élément subjectif de *chercheur actif* sur l'élément matériel et technique de l'exécution (1).

Les savants et les artistes, considérés au point de vue des impressions élémentaires et contemplations sensorielles, sensitives et impulsives, qui forment la matière première de leurs conceptions et manifestations scientifiques et esthétiques, au point d'imprimer à ces dernières une apparence et un cachet spécifiques, doivent être

(1) *Schœnbein* von Eduard Hagenbach. Basel, 1868.

groupés autour de deux types distincts et dissemblables. Ces deux types sont :

A. Le type *Anoptique* ou *Antioptique*.

B. Le type *Optique*.

L'étude scientifique de ces deux types et de leurs différentes espèces et variétés, surtout au point de vue de leurs manifestations dans les arts et les sciences, forme le sujet de la *seconde section*, non encore publiée, de mes *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique*.

A. Le type *Anoptique* ou *Antioptique* est composé de deux espèces distinctes et dissemblables :

1° L'espèce *sentimentale* et *excito-motrice* ou *lyrique* proprement dite.

2° L'espèce *anesthésique*.

La première de ces deux espèces présente un grand nombre de variétés selon la nature des éléments nerveux différents, qu'il ne s'agit pas d'examiner ici isolément. Je me borne à signaler que, dans la composition des conditions nerveuses de l'espèce sentimentale et excito-motrice, peuvent entrer associées ou indépendantes les unes des autres les impressions sensitives, dolorifères, acoustiques, génitales, viscérales d'origines les plus diverses, conscientes et inconscientes. — *Luys*. Mais ce qui caractérise l'intervention de chacun de ces éléments à mon point de vue spécial, et ce qui leur est commun, c'est de former au sein de l'individu humain un *milieu nerveux spécial*, manquant d'équilibre et agité, qui mo-

difie et trouble la pureté des éléments *anesthésique* et *optique*, qui forment la matière première et les constituants des sciences et des arts.

L'espèce anesthésique a été indiquée d'une manière suffisamment précise par *Letourneau* : « Voici un être chez qui, avec un développement très-modéré de la sensibilité, coïncide une énorme puissance intellectuelle. » Selon moi, il serait encore plus exact de dire, relativement aux êtres mentionnés, qu'ils étaient caractérisés par un développement relatif plus considérable du penchant à l'activité intellectuelle pure avec élimination ou réduction du développement de la sensibilité spéciale ou des éléments sensoriaux proprement dits. « Mozart et Rubens, continue l'éminent auteur, mettaient leur bonheur à combiner, l'un des sons, l'autre des couleurs, et à peindre ainsi les émotions et les passions humaines; l'être dont nous parlons ne vivra que pour combiner les idées : il s'appellera *Pascal*, *Descartes*, *Spinosa* (1). »

1° L'espèce *sentimentale* et *excito-motrice*.

Cette espèce est celle qui alimente le moins le contenu propre des sciences et des arts, des formes et des couleurs. Mais elle est importante à étudier en économie des sciences et des arts, car elle agit comme puissant modificateur, dans le sens lyrique, de tous les autres types intellectuels et sensoriaux. *Carrière*, l'habile et jusqu'à présent le seul historien synthétique des beaux-arts :

(1) Ch. Letourneau, *Physiologie des passions*, 1868, p. 103, in *Bibliothèque de philosophie contemporaine*.

poésie, musique, arts plastiques, a signalé les traits suivants comme les plus caractéristiques de la modification qu'imprime à l'activité optique l'élément sentimental ou excito-moteur, si ces éléments contradictoires se trouvent juxtaposés ou combinés dans les limites d'un même individu. Ces traits ont été, selon *Carrière* : une rapide succession et modification réciproque des images optiques, succession et modification suscitées par une agitation sentimentale ou excito-motrice ; défaut de calme et d'attention arrêtée pour approfondir explicitement les détails individualisants de chacune des images optiques élémentaires. De ces deux particularités anthropologiques résultait : peu d'aptitude à apprécier d'une manière directe et à représenter les objets naturels avec les détails individualisant leur réalité concrète ; elles avaient pour effet la tendance à l'antinaturalisme. En vertu de cette particularité d'organisation, les artistes de l'espèce sentimentale et excito-motrice étaient portés, non à imiter ou à reproduire les objets naturels, mais à combiner des fragments chromatiques et figurés en des ensembles optiques arbitraires. Ils se plaisaient dans le jeu des lignes et des figures, qui s'entremêlent de différentes manières. D'après les observations historiques, d'ailleurs sommaires, les représentants les plus actifs et les plus originaux de l'espèce sentimentale et excito-motrice se sont trouvés parmi les individus de la race sémitique (1).

Dans les sciences, *Condorcet* présente un des cas les

(1) Carrière, *Die Kunst im Zusammenhang der Culturentwickelung und der Ideale der Mensschheit*, t. I, 1864 : *Das semitenthum*.

plus typiques de l'influence puissante que l'élément sentimental ou excito moteur peut exercer sur le choix des sujets scientifiques et la manière de les traiter. *Laboulaye* a tracé en quelques lignes le portrait rapide, mais substantiel, des symptômes lyriques de Condorcet.

« Condorcet est une des figures les plus étranges du XVIII[e] siècle et en même temps la plus sympathique. C'était un homme qui, sous un extérieur froid et sous des cheveux blanchis avant l'âge, cachait une âme de feu : Dalembert, qui le connaissait bien, l'appelait un volcan couvert de neige. Condorcet, l'ami de Turgot, était un de ces hommes qu'il n'est pas facile de faire plier..... Proscrit, il ne pensait qu'à une chose, c'est à tracer le tableau de l'esprit humain. Il n'avait pas de livres, sa vie était menacée, il écrivit d'une main fiévreuse cette *Esquisse d'un tableau de l'esprit humain* (1). »

Le fond lyrique si développé de l'organisation de Condorcet a déterminé ainsi le choix des objets d'étude qu'il avait spontanément abordés.

« Il avait commencé par écrire sur le calcul intégral. Mais, malgré son succès dans la carrière scientifique, il s'attachait à approfondir de plus en plus des sujets qui par leur nature échappent aux procédés exacts et rigoureux des sciences.

» Ainsi il fut conduit à s'occuper des discussions d'économie sociale, et se jeta ensuite dans l'arène ardente de la polémique religieuse et philosophique. Dans les li-

(1) Laboulaye, *Du progrès*, in *Revue des cours littéraires*, Paris, 1869, n° 9.

mites de ces nouveaux sujets, il choisissait de préférence ceux qui, par leur nature, étaient portés à exciter et à émouvoir la susceptibilité sentimentale et excito-motrice (1).

Bertrand a indiqué d'une manière précise comment l'addition à une forte dose, et d'une manière active, de l'élément lyrique au type scientifique de Condorcet a modifié dans un sens antiscientifique et sentimental l'appréciation et l'exposition des résultats purement scientifiques que Condorcet était appelé à exposer (2).

L'extrême délicatesse et susceptibilité sentimentale de Condorcet est mieux résumée dans ses propres paroles qu'il avait adressées à sa fille : « Conserve dans toute sa pureté, dans toute sa force, le sentiment qui nous fait partager la douleur de tout être sensible. Ne te borne pas aux souffrances des hommes; que ton affection s'étende même sur les animaux.... ne cause à aucun des douleurs inutiles. »

Une organisation lyrique spontanément confirmée n'a pu, dans les limites d'un même individu, être transformée en une organisation sensorielle et intellectuelle d'un type différent, malgré l'intensité de l'instruction, de l'éducation et du milieu, agissant dans un sens opposé au type propre de l'individu. Je citerai comme cas concret relatif à cette observation générale le cas du poëte *Schiller*. *Virchow* a décrit comment l'instruction

(1) Art. CONDORCET, in *Nouvelle Biographie générale.*

(2) Bertrand, *L'Académie des sciences et les académiciens de* 1666 à 1793 (1869, p. 167, 225, 228).

médicale la plus objective et la plus approfondie pour l'époque a été impuissante à modifier dans le sens de la précision et de la rigueur scientifiques l'organisation profondément lyrique de *Schiller,* quoiqu'il suivît l'enseignement médical avec application et une apparence de succès (1). Le type artificiel d'une instruction donnée dans un sens déterminé n'a pu s'imposer qu'aux intelligences moyennes, à originalité peu prononcée.

2° L'espèce *anesthésique*.

Cette espèce a de commun avec la précédente la nature anatomique des impressions élémentaires, qui forment la matière première des conceptions et contemplations qui leur sont particulières. Mais cette espèce diffère d'une manière fondamentale de l'espèce précédente par la réduction au minimum des éléments sensoriaux proprement dits et sensitifs. Elle diffère de l'espèce sentimentale et excito-motrice par la netteté et la rigoureuse précision, quoique conventionnelle, de l'expression des impressions anesthésiques et des produits de leur élaboration.

L'élément anesthésique est plus ou moins adhérent à toute appréciation scientifique et surtout à son exposition, si cette dernière n'est pas d'ordre iconographique. Mais, parmi les matières scientifiques, il y a des branches qui, par la nature de leurs matériaux, sont à peu près exclusivement formées d'éléments anesthésiques. Je ci-

(1) Virchow, *Gœthe als Naturforscher und in besonderer Beziehung auf Schiller*, 1861.

terai dans les limites des sciences positives : l'arithmétique, l'algèbre, les différents calculs; toutes les parties des mathématiques pures et appliquées où domine la tendance à transformer les problèmes quelconques de géométrie et des sciences naturelles en formules traitables par les procédés des calculs mathématiques et résolution de ces problèmes par la seule voie du calcul; la partie numérique et algébrique de la statistique; le domaine juridique, envisagé d'une manière schématique et abstraite, avec élimination des considérations relatives aux phénomènes économiques et sociaux corrélatifs des phénomènes juridiques proprement dits (1).

Ch. Renouvier a très bien déterminé les caractères et l'intervention spéciale dans les sciences de l'élément anesthésique, par exemple dans les lignes que je cite : « D'un autre côté, s'attacher aux formes mêmes de l'entendement nécessairement générales, aux catégories, où il s'agit d'objets moins universels, sensibles en un sens, comme les objets mathématiques; les voir dans l'abstraction et les définir en de purs concepts; spéculer enfin, poser, déduire, prouver, sans aucune observation de faits particuliers, sans appel à l'expérience..... » Il existe parmi les sciences logiques celle qu'on doit con-

(1) Je citerai, comme une des plus remarquables exceptions à la manière anesthésique de traiter les problèmes juridiques, la tentative du professeur Arnold (de Marbourg), résumée dans *Cultur und Rechtsleben*, 1865, et *Cultur und Recht der Rœmer*, 1868. L'éminent professeur de Saint-Pétersbourg, Gradovski, dans ses recherches historiques sur les phénomènes administratifs et les phénomènes sociaux corrélatifs de ces derniers, a suivi d'une manière conséquente la marche réaliste d'investigation, encore si rare parmi les écrivains juridiques.

sidérer comme une généralisation de toutes les autres ensemble : c'est l'*algèbre*, mieux l'*arithmologie*, en comprenant sous ce mot la totalité des spéculations désignées plus ordinairement par le nom d'analyse, analyse mathématique.... « L'algèbre, écrit *Renouvier*, est donc la science générale ou enveloppante de ce groupe, sous l'aspect logique et aussi abstrait que possible, qui en fait le caractère. Elle est la science des quantités de toute origine, et elle les traite en quantités pures, en purs nombres (1). » L'article substantiel et vraiment encyclopédico-synthétique de *Marie* sur l'*algèbre* (in *Encyclopédie générale*, 1869, tome Ier, p. 413) caractérise ainsi le type scientifique le plus général de l'algèbre. « Telle qu'elle est aujourd'hui, si l'on cherche à la définir par la fonction qu'elle remplit dans l'ensemble des sciences, on peut dire que l'*algèbre est la théorie abstraite des lois*... » ; elle « ne fait jamais acception de la nature des grandeurs liées entre elles par les lois ou relations qu'elle étudie..... La nature même des recherches imposées à l'algèbre l'oblige à admettre des êtres de raison, de purs symboles, et à les soumettre au calcul comme des grandeurs réelles. »

Parmi les travailleurs scientifiques originaux, on en trouve un grand nombre qui, par le développement prépondérant de l'élément intellectuel anesthésique au détriment des différents éléments sensoriaux, se sont attachés de préférence à approfondir des sujets de la nature de ceux que je viens de citer. Des types intellectuels

(1) *Essais de critique générale*, deuxième essai, 1859.

de cette espèce finissaient par modifier dans le sens anesthésique tout sujet qu'ils soumettaient à leur élaboration. C'est ce groupe de savants originaux et spontanés : algébristes, calculateurs, modificateurs métaphysiques des différentes branches scientifiques, jurisconsultes dogmatiques et non réalistes, qu'il faut rattacher à l'espèce anesthésique du type anoptique.

Dans les limites du groupe anesthésique, je citerai comme cas les plus typiques en mathématiques, les trois puissantes individualités ayant appartenu à trois peuples et siècles différents :

1° *J. Napier*, 1550-1617, inventeur des logarithmes. — *Biot,* Mélanges scientifiques et littéraires, 1858, t. II, p. 391.

2° *Léonard Euler*, 1707-1783. — *R. Wolf*, Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz, t. IV (1862), p. 87.

3° *Augustin-Louis Cauchy*, 1789-1857. — *C. A. Valson*, La vie et les travaux du baron Cauchy, 2 vol., 1868.

B. Le type *Optique*.

Le mot *optique* est suffisamment précis et usité d'une manière uniforme pour ne pas être obligé de donner ici une définition spéciale du mot *type optique*.

Une organisation optique spontanée, développée avec vigueur et confirmée dans un individu quelconque, conserve sa spécificité malgré l'effet modificateur de l'instruction, de l'éducation et du milieu, si ces derniers agissent

dans le sens opposé au type naturellement optique de l'individu. Le cas de *Winckelmann*, auteur d'une première histoire scientifique des beaux-arts, des formes, est instructif comme cas concret des plus prononcés relatifs à la conclusion générale que je viens d'écrire. *Justi* a élucidé d'une manière admirable et détaillée comment Winckelmann, ce spécimen si prononcé du type optique, a dû subir dès son enfance et jusqu'à un âge assez avancé une influence exclusivement et fortement anesthésique d'ordre philologique, avec élimination complète de toute excitation optique. Son instruction, ainsi que ses occupations imposées et spontanées, avant sa fixation temporaire à Dresde, avaient exclusivement pour objet le domaine littéraire, historique et philologique. Justi a déterminé comment furent éveillées à Dresde ses aptitudes optiques antérieurement engourdies; quelle apparence particulière avaient acquise les manifestations optiques tardivement développées de Winckelmann, et quelle espèce de modification ces dernières ont subie de l'influence persistante et prolongée du milieu anesthésique qui l'avait comprimé jusqu'alors (1).

Le type optique, malgré la cohérence et l'homogénéité de son ensemble, plus prononcées que celles du type anoptique, a néanmoins présenté à l'observation anthropologique des dissemblances dans ses différentes manifestations, dissemblances souvent incompatibles dans les limites d'un même individu. Je vais indiquer les

(1) Winckelmann, *Sein Leben, eine Werke und seine Zeitgenossen* von Carl Justi, t. I, 1866, avec portrait.

principales de ces dissemblances, que je condense et résume sous les noms d'espèces suivantes :

1° L'espèce *géométrique.*

Cette espèce est une variété d'une espèce plus générale, mais moins affranchie d'éléments hétérogènes : l'espèce *morphologique.* Cette espèce a pour fonction de saisir, apprécier ou représenter des formes ou éléments figurés quelconques. La variété *géométrique* de l'espèce morphologique est examinée ici comme espèce distincte, car elle représente de la manière la plus pure et la plus typique les caractères fondamentaux de l'espèce morphologique, et s'en distingue par l'élimination ou la réduction au minimum des éléments sensoriaux hétérogènes, adhérents aux variétés non géométriques de l'espèce morphologique (1).

Dans les *sciences*, l'*organisation géométrique* des investigateurs originaux s'est fait sentir en mathématiques, par exemple, par la tendance et l'habileté spontanée à trouver, « parmi les phénomènes géométriques, une représentation concrète de toutes les lois que l'analyse peut exprimer..... *à faire la peinture géométrique*, *le tableau graphique d'une équation quelconque* » (2). — *Newton* (1642-1727), par sa manière spéciale de comprendre

(1) Voyez pour plus de développements : 1° la partie du plus scientifique des ouvrages de Lotze, *Allgemeine Physiologie des Körperlichen Lebens,* 1851, intitulée : *Von der Mechanick der Gestaltbildung,* §§ 24-27. Celle qui est relative à l'élément morphologique est un véritable chef-d'œuvre. — 2° Wyrouboff, *De l'individu dans le règne inorganique*, in *Philosophie positive*, revue janvier-février, 1869.

(2) Comte, *Cours de philosophie positive,* 12e leçon.

et d'apprécier les problèmes mathématiques, peut être considéré comme un cas typique des plus prononcés de l'espèce géométrique (1). Ce savant philosophique doit être placé parmi les *géomètres*, dans le sens précis et rigoureux de ce mot. Le point de vue concret et géométrique de Newton se distingue d'une manière prononcée des points de vue abstrait et anoptique de ses prédécesseurs *Descartes* et *Fermat*, et de son contemporain *Leibnitz*. En biologie, la partie qui s'est prêtée le mieux à l'exercice des esprits géométriques, c'est celle que *Haeckel* nomme *promorphologie* (2) Dans les limites de cette partie se rattache le plus au type géométrique, par la nature des matériaux, la branche destinée à *construire* par *abstraction et synthèse des formes fondamentales mathématiquement déterminables* à l'aide des matériaux innombrables que fournit l'observation morphologique des éléments et des êtres organisés. Cette partie de la biologie forme l'équivalent de la *cristallographie*, telle qu'elle a été constituée par *Hauy*.

Dans les *arts*, par la nature des éléments propres qui composent ses productions, l'*architecture* se rattache le plus à l'espèce géométrique. Mais cet art, pendant les différentes phases de son développement, a présenté des

(1) On trouve des données détaillées sur la différence du type scientifique de Newton et de celui d'autres philosophes mathématiciens. (Baumann, *Die Lehre von Raum, Zeit und Mathematik in der neuern Philosophie*, t. I, 1868.

(2) Cette partie de la biologie a pour objet les formes extérieures limitantes des différents degrés d'individus organisés, depuis les éléments anatomiques les plus simples jusqu'aux organismes entiers, et qui a pour destination de trouver la forme stéréométrique fondamentale abstraite de chacune de ces unités morphologiques. — Ernst Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, 1866, t. I : *Allgemeine Anatomie der Organismen*, 4e livre, chapitre XII, jusqu'à la fin du premier volume.

états variables plus ou moins rapprochés du type géométrique pur. Ainsi, de toutes les phases de l'architecture, aucune n'a présenté les caractères géométriques à un état aussi prédominant et développé que la phase *gothique* de cet art. Car pendant cette phase les éléments figurés, dérivés de l'imitation naturaliste des objets vivants, ont été à peu près éliminés de l'ornementation, où les artistes cherchaient surtout à associer de la manière la plus originale des éléments géométriques proprement dits, des lignes, des surfaces, des corps abstraits, en coordonnant ces éléments en des ensembles synthétiques d'une extrême complication (1).

Parmi les beaux-arts, destinés à imiter les objets naturels, le *dessin*, la *gravure* et la *sculpture* se rattachent le plus à l'espèce géométrique par la nature de leurs éléments propres. Ces arts ont présenté aussi des états variables plus ou moins géométriques, selon l'élimination ou l'introduction des éléments non géométriques, tels que la tendance de fixer par les procédés de ces arts géométriques des effets optiques, le plus facilement représentables par la peinture à l'aide des couleurs et du clair-obscur. La sculpture, imitant les objets naturels, a été modifiée dans le *sens géométrique* pendant la phase

(1) Lübke, *Geschichte der Architectur*, 1865, *Gothische Styl.* L'époque de l'invention de la première élaboration et de l'introduction du type gothique doit être considérée comme un phénomène historique contemporain et corrélatif de l'existence, parmi les inventeurs et les constructeurs des monuments de ce type, d'un grand nombre de représentants actifs, spontanés et originaux de l'espèce géométrique. Les données biographiques et les crânes authentiques des représentants géométriques de l'époque gothique ne sont pas parvenus jusqu'à nous.

considérée comme la plus brillante et classique de cet art. Les artistes grecs de cette phase de la sculpture parvenaient à formuler et à construire des types humains abstraits et généraux, sans abandonner l'observation la plus approfondie des cas réels. Ils y parvenaient en éliminant les détails, individualisant et en émoussant les particularités spécifiques des individus réels. Pendant cette phase, des détails morphologiques que les prédécesseurs de ces sculpteurs idéalistes avaient réussi à fixer, étaient supprimés ou atténués dans leur expression pour donner plus de relief à la beauté géométrique abstraite. Dans les statues de ces artistes classiques prédominaient l'enveloppe géométrique idéalisée et la sévérité architectonique de l'ensemble (1).

J. S. Mill a fait usage du mot *géométrique* dans un sens approximatif et figuré, en l'appliquant à un mode particulier exact, mais schématique, pour apprécier les phénomènes plus ou moins anoptiques de l'ordre moral et social. *J. S. Mill* considère les excès de l'école géométrique des journalistes et des orateurs, surtout en France, comme un cas pathologique de l'élaboration sociologique (2).

2° L'espèce *optico-motrice.*

Cette espèce est caractérisée par l'association réflexe

(1) Schnaase, *Geschichte der bildenden Künste,* 2e édition du tome II, due aux soins de Friederichs, 1866, *Plastik.*

(2) *Logique déductive et inductive,* 5e édit., t. II, 6e livre, chap. VIII et XII : *Sur la méthode géométrique ou abstraite, et sur la logique de la pratique ou de l'art, y compris la morale et la politique.*

et inconsciente, dans ses détails les plus intimes, de l'ap titude sensorielle à subir de préférence les impression géométriques, et à imaginer différentes combinaison géométriques et mécaniques, avec l'impulsion et l'apti. tude motrice à reproduire extérieurement des ensembles géométriques et mécaniques plus ou moins complexes. L'exercice de cette aptitude a eu pour effet dans le domaine scientifique : l'invention et la construction des appareils et des mécanismes; la prédominance, dans l'acte complexe de l'expérimentation, de l'action expérimentale sur l'observation. *Barrier* a bien décrit les caractères fondamentaux du type optico-moteur, qu'il nomme *constructivité* et *instinct mécanique*. « Étudiée spécialement dans l'espèce humaine, spécialement dans l'enfance, avant l'éducation, a-t-il écrit, elle consiste en une habileté native à disposer, à assembler les différentes parties d'un objet, meuble, outil, jouet, habileté qui, dirigeant l'action de la main, lui fait accomplir avec une perfection surprenante des mouvements variés et inégaux de force, de durée et de direction. Elle se confond avec la dextérité, si l'on veut entendre par là non une qualité physique, inhérente à la main elle-même, mais plutôt cette impulsion psycho-cérébrale qui, transmise à cet organe ou à toute autre partie du corps, lui porte le principe d'un mouvement approprié à une combinaison voulue... La couture, la broderie, les travaux d'aiguille et beaucoup d'autres exigent cette adresse qui enfante tant de chefs-d'œuvre dans les industries de luxe. Nous en trouverons encore un exemple dans la

dextérité chirurgicale... Le temps, l'étude et la pratique développent et perfectionnent toutes ces qualités; mais la dextérité reste dans une certaine mesure une aptitude innée, spontanée, dont le jeu est à peine conscient chez celui qui la possède (1). »

Le développement culminant de l'aptitude optico-motrice a tantôt prédominé d'une manière plus ou moins intermittente sur les autres facteurs anthropologiques de la production scientifique; tantôt cette aptitude formait un élément prédominant permanent dans l'organisation de certains individus. On peut citer comme exemples caractéristiques du premier cas : *Huyghens* (2) et *Hales* au XVII[e] et au XVIII[e] siècle, et parmi les célébrités contemporaines : *Cl. Bernard*, *du Bois-Reymond*, *Helmholtz*, *Ludwig*, *Marey*. Je citerai comme exemples les plus caractéristiques du second cas :

Amontons (1663-1705). Affecté de surdité depuis l'enfance, il montra une véritable passion pour la construction de mécaniques et d'instruments de physique. Il avait un don singulier pour les expériences, beaucoup de ressources pour vaincre les inconvénients, une grande dextérité pour l'exécution.

Vaucanson (1709-1782) posséda depuis l'enfance

(1) Barrier, *Principes de sociologie*, t. II, 1867, p. 217. — Luys a décrit dans son ouvrage classique les relations variables qui peuvent exister entre l'appareil de la sensation optique et les différents appareils moteurs (*Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal*, 1865 : *Phénomènes réflexes*, § 2, *Impressions optiques excito-motrices*, p. 284).

(2) « Huyghens joignait la pratique à la théorie avec une incomparable industrie; aussi adroit que patient, il construisait de ses mains les instruments les plus délicats et les plus parfaits. » (Bertrand.)

et jusqu'à sa mort l'aptitude optico-motrice constructive à un degré de prédominance sur toutes les autres aptitudes. Il a publié des mémoires où il a décrit avec clarté et précision les mécanismes de son invention.

Léon Foucault (1819-1868) (1). Malgré le milieu non optico-moteur dont il a subi l'influence par son origine et son instruction (2), il s'est livré de plus en plus à l'activité optico-motrice.

Tous les travaux scientifiques les plus originaux de Foucault ont été corrélatifs et dérivés de l'exercice de sa merveilleuse aptitude à imaginer, inventer et construire les appareils les plus délicats et les plus ingénieux.

L'activité dévorante de Foucault a été absorbée par l'étude, le calcul, le dessin des figures géométriques et des appareils, par la construction de modèles et d'instruments. Il manifestait peu d'intérêt pour les sujets d'ordre moral et philosophique, et s'étonnait comment des hommes qu'il estimait, pouvaient s'attacher avec passion à ces questions, qu'il considérait comme insolubles.

3° L'espèce *micrographique*.

Cette espèce est caractérisée par le besoin à assimiler et l'aptitude à percevoir, apprécier, imaginer et ex-

(1) Foucault était fils d'un libraire-éditeur, qui lui fit faire des études littéraires approfondies ; plus tard il a suivi un cours de médecine.

(2) Art. AMONTONS, FOUCAULT, HALES, VAUCANSON, in *Nouvelle Biographie générale*. — *Nécrologie de Foucault*, in *Unsere Zeit*, 1er avril 1868. — Bertrand, *L'Académie des sciences et les académiciens de 1666 à 1793* : II. *les Académiciens, les mécaniciens et les physiciens*, p. 313. — Des renseignements anthropologiques précieux se trouvent dans l'éloge historique de L. Foucault par Lissajous (in *Revue des cours scientifiques*, 1869, n° 31), que j'ai reçu après avoir écrit cette feuille.

primer les détails optiques les plus intimes des corps ou phénomènes quelconques, détails qui, dans de semblables conditions extérieures de vision, échappent à d'autres individus.

Le type des contemplations micrographiques oscille entre celui des contemplations chromo-micrographiques et celui des contemplations ultramicrographiques. Ces deux groupes de contemplations limitantes se trouvent aux deux côtés opposés des contemplations micrographiques.

1° Le groupe *ultramicrographique* ou micrographique *subjectif* est caractérisé par ce fait, que les éléments optiques composant ce groupe, à mesure qu'ils avancent en abstraction et en élaboration, finissent par devenir de moins en moins saturés de facteurs optiques, et, en passant par l'état d'images géométriques de plus en plus schématiques, telles que les points matériels de *Cauchy*, avec élimination d'apparences individualisantes, finissent par acquérir les caractères des éléments anesthésiques, anoptiques, en devenant de purs schèmes ou signes conventionnels, servant de points d'appui aux différents calculs et autres combinaisons intellectuelles. *Lange* a décrit comment les contemplations ultramicrographiques, telles que les atomes, dès le XVIIe siècle, ont dans l'imagination des savants successivement perdu l'apparence concrète de véritables corpuscules, pour devenir des signes conventionnels sans attributs optiques prononcés, des signes intermédiaires par leur indétermination entre les images optiques et les impressions

anesthésiques. Cet éminent encyclopédiste synthétique a déterminé que cette perte de caractères optiques a coïncidé avec un développement croissant de la partie scientifique des connaissances cosmologiques (1).

On a continué à faire usage jusqu'à présent des contemplations ultramicrographiques dans les parties des sciences considérées comme les plus exactes, comme la physique mathématique, la partie théorique de la chimie générale, les applications de la physique à la biologie (2).

2° Le groupe *chromo-micrographique* se rapproche du groupe micrographique proprement dit par la prédominance, dans l'appréciation et la représentation des objets quelconques, des détails optiques les plus fins et les plus intimes, qui échappent à l'attention du grand nombre. Mais il s'en éloigne en ce que ces détails optiques, appréciés ou représentés par ce groupe, peuvent être vus sans le secours d'instruments amplifiants, et que les couleurs n'en sont pas éliminées. On peut considérer *Gérard Dow* (1613-1680) comme le plus original et le plus prononcé parmi les artistes chez lesquels a prédominé ce mode particulier d'apprécier et de représenter les objets naturels. D'après *Waagen*, l'élément d'originalité le plus caractéristique de Dow a été une étonnante acuité de la vision et une précision sans exemple dans

(1) *Geschichte des Materialismus : Kosmische Fragen*, p. 359.

(2) Moigno, *Répertoire d'optique moderne*, t. I. — Valson, *la Vie et les travaux du baron Cauchy*, t. II. — Cornelius, *Grundzüge einer Molecularphysik*, 1866. — Puschl, *Das Strahlungsvermögen der Atome als Grund der physikalischen und chemischen Eigenschaften*, 1869.— Wundt, *Handbuch der medicinischen Physik*, 1867.

l'exécution des détails. On trouve parmi les peintres allemands deux cas prononcés de ce type pendant deux époques de l'art également défavorables au développement de ce type. Ces deux cas sont : celui du peintre si fin et si délicat des détails les plus intimes, *Adams Elzheimer* (1574-1620), et celui du portraitiste *Balthazar Denner* (1685-1749), qui excellait dans la peinture des détails les plus minimes (1). On trouve même en sculpture un cas isolé, mais plus ancien, du type micrographique, dans l'œuvre d'*Agostino Busti*, qui, au commencement du XVI[e] siècle, s'est plu à sculpter les détails les plus fins qu'il est seulement possible de voir (2).

Pour trouver dans les *sciences* les représentants les plus originaux, il faut choisir de préférence et commencer par l'étude des spécimens, qui spontanément, et dans des conditions analogues à d'autres, se sont attachés de préférence à l'étude des détails les plus minimes et les plus intimes des objets et phénomènes naturels, et ont réussi à pousser l'intensité et la profondeur de cette étude plus loin que leurs prédécesseurs et même leurs contemporains. On peut citer comme semblables spécimens de l'espèce micrographique : en France, l'illustre mais insuffisamment apprécié *Ch. Robin ;* en Allemagne, qui possède un milieu plus favorable à l'activité micrographique : *Brücke*, *Henle*, *Kolliker*, *Krause*, *Max Schultze*. On trouve des représentants originaux de l'espèce micrographique, même dans le domaine

(1) Waagen, *Handbuch der deutschen und niederländischen Malerschulen*, 1862.

(2) Kinkel, in *Zeitschrift für bildende Kunst*, 1869, n° 5.

cosmologique. *Tyndall* a signalé lui-même les symptômes évidents de son organisation micrographique :

« C'était un *besoin pour mon esprit*, a-t-il écrit, d'employer toute ma puissance d'imagination à *chercher une représentation idéale de cette architecture moléculaire*. Ces premiers travaux imprimèrent à ma pensée scientifique une direction, une nuance particulière, en quelque sorte, en m'inspirant une *prédilection* marquée pour les *théories et les recherches de physique moléculaire*... Enfin, au milieu de toutes mes études, qui m'ont occupé pendant ces dix dernières années, mon *désir*, mon *but constant* a été de faire de la chaleur rayonnante un *instrument d'investigation pour les particules ultimes de la matière* (1). »

4° L'espèce *chromatique*.

Cette espèce est caractérisée par une aptitude spontanée et originale à percevoir, apprécier ou représenter d'une manière prédominante les éléments colorés dans leur état de pureté et de saturation indépendantes ou dans leur coordination et harmonie. *Unger* (de Gœttingue) considère *Raphaël* comme un éminent coloriste, au point de vue de l'art de coordonner et de mettre en harmonie la plus complexe les différentes couleurs (2).

(1) *Leçon sur la lumière du ciel et les rayons chimiques*, in *Revue des cours scientifiques*, 1869, n° 16.

(2) Sigmund Exner a démontré que les impressions chromatiques les plus élémentaires ne sont pas perçues indépendamment d'éléments géométriques, comme ces derniers peuvent être perçus isolément des couleurs. Des éléments géométriques subjectifs ou intérieurs sont invariablement adhérents aux impressions colorées. (*Ueber einige neue subjective Gesichtserscheinungen*, in *Pflüger Archiv für die gesammte Physiologie*, 1868, n°s 7 et 8.)

Dans les *arts* il y a eu des branches, comme la peinture sur verre pendant la phase gothique, qui, à l'époque du développement culminant, ont présenté aux artistes une occasion prédominante d'exercer leur aptitude chromatique. On y admire, d'après *Waagen*, encore plus la coordination harmonique des couleurs pures et fortes que l'extraordinaire profondeur et saturation de chaque couleur, en particulier, parmi lesquelles le rouge de pourpre, le jaune d'or, le vert pur et le bleu foncé jouaient le rôle principal (1). C'est dans la peinture des fleurs et des plantes qu'on peut observer, au XVII[e] siècle, le développement prédominant du facteur chromatique pur, c'est-à-dire de la coordination harmonique des différentes couleurs, la beauté, la pureté et la saturation de chacune des couleurs, en particulier. Le premier et le principal peintre spécial de ce genre, *Jean David de Heem* (1600-1674), a commencé par exceller dans l'aptitude chromatique : l'harmonie et la pureté des tons et des couleurs, et a fini par devenir un peintre chromatico-réaliste, reproduisant avec une scrupuleuse exactitude les couleurs et les formes propres des objets naturels (2).

Dans les *sciences*, le facteur chromatique pur a joué un rôle plus accessoire que dans les arts. Il y a joué le rôle auxiliaire et supplémentaire comme procédé leplus actif de *vision indirecte* des détails moléculaires, dont la

(1) Voyez encore l'excellent article de Lübke, *Die alten Glasgemaelde der Schweiz*, in *Kunsthistorische Studien*, 1869.

(2) Waagen, *Geschichte der deutschen und niederlaendischen Malerschulen*, t. II.

constitution propre échappe à l'observation directe. *Tyndall* a résumé ainsi le rôle scientifique de l'élément chromatique :

« La lumière polarisée est un des agents explorateurs les plus utiles et les plus puissants... Ce moyen d'exploration nous indique admirablement, par exemple, les différences qui existent entre la structure intérieure d'une lame de sel gemme et d'une lame de sucre cristallisé au candi. Nous pouvons présenter ces *différences sous la forme de phénomènes de couleur d'une grande beauté* (1). » L'emploi et le développement croissant de l'*exploration spectroscopique* est une des faces de l'application scientifique de l'élément chromatique. Je dis une des faces, car, dans cette espèce d'exploration, la considération des lignes obscures et brillantes : facteur géométrique, joue un rôle considérable. L'exploration spectroscopique devient de plus en plus un des procédés les plus délicats, quoique indirects, d'investigation en astronomie, chimie et biologie (2).

5° L'espèce *photique* ou *photolyrique*.

Cette espèce, « dans l'appréciation de la lumière, fait abstraction des couleurs et des formes » (3), et fait voir de préférence les différents degrés et les nuances de la

(1) *Les forces physiques et la pensée*, in *Revue des cours scientifiques*, 6e année, n° 1.

(2) Un admirable résumé dans *Analyse spectrale*, par Baille, in *Encyclopédie générale*, t. II.

(3) Mes *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique*, Introduction, XIV.

lumière ainsi abstraite. Les impressions et contemplations propres de cette espèce s'éloignent le plus des contemplations géométriques par leur indétermination morphologique ou l'extrême diffusion de leurs contours. Elles se distinguent aussi des contemplations chromatiques (1).

Dans les *arts*, l'application de l'élément photique a atteint plus tard que celle des différents autres éléments optiques son développement le plus grand. En peinture, ce sont *Corrége* (1494-1534), et *Rembrandt*(1608-1669), qui ont surajouté à leur œuvre l'élément photolyrique à un degré de développement prédominant (2). Pendant le XIXe siècle on trouve des cas de plus en plus fréquents et de plus en plus prononcés de l'emploi prédominant ou à peu près exclusif de l'élément photolyrique en peinture. Même, parmi les Français, on trouve des groupes entiers de peintres caractérisés par l'emploi prédominant de l'élément photolyrique dans leurs œuvres. Ces groupes de peintres se sont trouvés surtout parmi les paysagistes. Chez ces peintres, « le paysage est conçu surtout au point de vue pittoresque. Ce groupe d'artistes cherche à isoler parmi les apparences natu-

(1) D'après les expériences de Burckhardt et Faber, élèves de Vierordt, qu'ils ont publiées en 1869, pour qu'une impression photique soit perçue, il faut une durée et une intensité moindre d'excitation que n'exige l'avénement d'une impression chromatique. L'impression photique est une impression lumineuse générale indiscrète, au-dessous des limites de l impression chromatique, et qui, par des gradations insensibles, peut arriver jusqu'à zéro d'impression optique.

(2) Art. ALLEGRI, un des meilleurs du *Dictionnaire biographique* de Müller, *Künstler aller Zeiten und Voelker*. — Waagen, *Handbuch der deutschen und niederlaendischen Malerei*, t. II.

relles un ensemble de lumière extérieure, de tons, de couleur générale, qui agit directement sur l'état sentimental du spectateur (*Stimmungsvoll*), en faisant prédominer cet ensemble général sur les parties figurées élémentaires. Les objets naturels du paysage sont indifférents à ce groupe d'artistes. La représentation d'une nature riche et variée nuirait même à l'effet général des milieux optiques (1). » Malgré le développement relativement retardé du facteur photolyrique dans les arts, on en trouve des manifestations remarquables à des époques plus anciennes. Ainsi, la manière si habile de combiner les effets les plus complexes de différentes sources de lumière pour en obtenir une impression lumineuse propre surajoutée à l'impression causée par la vue des éléments architectoniques variés, indique un développement prononcé de l'aptitude photolyrique chez plusieurs des artistes de l'époque gothique. « Cette magie colorée du clair-obscur s'associe au miracle de la construction pour surmonter l'impression de la pesanteur terrestre et compléter l'impression pittoresque du tout (2). »

Les espèces photique et chromatique les plus rapprochées parmi celles du type optique, car on donne le nom de coloristes à ceux qui possèdent l'une ou l'autre de ces aptitudes, aboutissent à émousser et à uniformiser l'expression des détails individualisant des objets

(1) Julius Meyer, *Geschichte der modernen franzoesischen Malerei*, t. II (1867), p. 723.

(2) Carrière, *Die Kunst im Zusammenhang der Culturentwickelung*, 3 vol. 1868 : *Architecture gothique*, p. 372.

naturels. « Peu d'artistes osent lutter contre la lumière écrasante du soleil, cette lumière qui rapproche tous les tons et ne laisse plus voir qu'à travers une sorte de poussière frémissante. Dans le *Pouilleux* de Murillo, le rayon qui entre par la fenêtre jette sur tout une même lumière dorée, sur les haillons gris, sur les chairs brunes, sur un vase couleur de brique, même sur les cheveux noirs et drus du petit prisonnier; il n'est pas jusqu'à la crevette rouge qui gît à côté de lui, que l'artiste n'ait peinte d'un ton orangé (1). »

6° L'espèce *chromatico-réaliste.*

Cette espèce est caractérisée par le penchant et l'aptitude à associer l'élément morphologique et chromatique en des ensembles optiques ayant l'apparence concrète et individualisée des objets naturels. L'association de ces deux éléments est organisée de la sorte, qu'elle fait voir les choses ou objets quelconques réels ou imaginaires avec tous les détails optiques qui individualisent le plus. J'évite l'emploi des mots *naturalisme* ou *réalisme* pour désigner cette espèce caractéristique du type optique, car ces deux mots ont été souvent employés pour désigner la représentation des êtres concrets les plus communs, sans choix de modèles et sans idéalisation, lors même que ces êtres concrets étaient représentés d'une manière sommaire et schématique. Les modes d'appréciation et d'expression qui forment la contre-

(1) Auguste Laugel, *l'Optique et les Arts*, 1869, p. 99.

partie du type chromatico-réaliste sont : 1° le type *schématique*, caractérisé par la tendance à faire abstraction, à éliminer les caractères individualisant les objets ou phénomènes, et de ne garder dans leur expression qu'une silhouette ou ébauche décolorée et à contours peu accusés; 2° le type *anti-réaliste*, optique, arbitraire ou *décoratif pur*, qui représente un ensemble d'éléments optiques qui ne correspond à l'image individualisée d'aucun objet naturel. Ce type, contrairement au type schématique, peut être riche de détails morphologiques et chromatiques. L'espèce chromatico-réaliste se rapproche le plus de l'espèce des facultés perceptives complexes que *Félix Voisin* a nommée *faculté d'individualité*, qui « permet de saisir le concret, les distinctions des corps (1). »

Il peut exister autant de variétés de l'espèce chromatico-réaliste qu'il y a de classes de corps naturels ou d'ensembles concrets à apprécier et à reproduire. Ainsi, dans l'art le plus moderne, s'est développée une variété nouvelle, la variété *mésologique*, distincte du mode photolyrique d'apprécier les objets. Cette variété a pour objet le milieu atmosphérique et lumineux, considéré dans ses apparences et effets optiques les plus fugaces et les plus intimes, dans ses détails les moins apparents. Parmi les artistes qui se sont attachés de préférence à scruter et à représenter ce milieu dans ses détails les

(1) *De l'homme considéré dans ses facultés intellectuelles, industrielles, artistiques et perceptives*, 1867.

plus concrets, *John Constable* (1776-1837), qui a eu de nombreux continuateurs en France, s'est attaché surtout à étudier et à fixer par la peinture les apparences les plus variables du milieu : l'humidité de l'atmosphère, l'intensité relative des tons les plus variés de la lumière, les apparences variables les plus délicates du terrain, du feuillage, de l'air et des nuages dans leurs états d'illumination les plus transitoires. Parmi les Français qui l'ont suivi, *Jules Dupré* et *Théodore Rousseau* se sont attachés de préférence à fixer les états variables dans lesquels s'est trouvée une partie quelconque de leur paysage, une plante par exemple; la manière spéciale dont chacune de ces parties a été éclairée, les effets optiques les plus délicats de la rosée, de la terre mouillée par la pluie. Ces deux artistes cherchaient à faire voir surtout les rapports optiques variables les plus intimes, qui s'établissent entre les objets terrestres et les apparences variables du ciel et des nuages (1).

Parmi les *arts*, la peinture à l'huile a présenté jusqu'à présent le plus de facilité à l'exercice de l'aptitude chromatico-réaliste ; mais pendant la phase la plus inventive et la plus originale de la Renaissance, tous les arts plastiques : la sculpture, même l'ornementation architectonique et les différents arts industriels, étaient modifiés dans le sens chromatico-réaliste. Vers la fin du XVI[e] siècle, la peinture sur verre, en suivant l'exemple de la pein-

(1) Julius Meyer, *Geschichte der modernen franzoesischen Malerei*, t. II p. 737.

ture à l'huile, a réussi à atteindre, dans certaines limites, le chromatico-réalisme de cette dernière (1).

En comparant les productions des différents artistes ou des différentes phases de l'activité d'un même artiste, on trouve divers degrés de développement et de pureté de chromatico-réalisme. Ainsi, dans les limites d'un même art, d'un même pays et d'une même époque, *Gaspard Crayer* (1582-1669), a été relativement plus chromatico-réaliste que *Rubens* (1577-1640). Crayer ne possédait ni la variété de composition, ni la richesse d'imagination qui rendaient Rubens capable de représenter les motifs les plus hardis et les plus momentanés des apparences complexes et enchevêtrées. Mais Crayer avait un sentiment plus prononcé du beau humain, et représentait les objets naturels avec des couleurs locales et des détails d'une individualisation plus prononcée (2).

Sans sortir des limites de l'observation, mais en s'éloignant plus ou moins de l'observation directe et immédiate, on peut trouver à certaines époques des centres collectifs localisés du chromatico-réalisme, tels que les différentes parties de l'Italie aux XVe et XVIe siècles, dans les Pays-Bas, depuis le XIVe jusque vers la fin du XVIIe siècle (3).

La partie qui a prêté le plus à l'exercice de l'aptitude

(1) Lübke, *Die alten Glasgemaelde der Schweiz*, in *Kunsthistorische Studien*.

(2) Waagen, *Manuel de l'histoire de la peinture, etc.*, t. II.

(3) On peut consulter, pour plus de développements, les admirables ouvrages de Burckhardt, *Cicerone* et *Cultur der Renaissance in Italien*, et de Taine, *Philosophie de l'art en Italie* et *Philosophie de l'art dans les Pays-Bas*.

chromatico-réaliste dans les *sciences*, est la partie descriptive des corps organisés et organiques, la branche préparatoire de la partie scientifique des connaissances naturelles. C'est pendant la phase préparatoire des sciences naturelles que les représentants de l'espèce chromatico-réaliste ont eu le plus occasion d'exercer leur aptitude caractéristique. Même au XIX[e] siècle, dont les majorités éclairées sont si peu portées au sentiment pittoresque, on continue à trouver parmi les explorateurs des objets naturels des représentants prononcés de cette espèce. Je citerai parmi ces derniers, comme cas très-caractéristiques : *Audubon*, ornithologiste américain, d'origine française, né en 1780, et *Robert Brown*, célèbre botaniste anglais (1773-1858) (1). On trouve d'ailleurs des cas d'une élaboration chromatico-réaliste des branches scientifiques les plus abstraites et élaborées d'une manière schématique avant leur modification dans le sens chromatico-réaliste. Ainsi deux divisions fondamentales des sciences naturelles : la *géologie* et la *morphologie dynamique* des êtres vivants, dans leurs parties

(1) Letourneau a cité les propres paroles d'Audubon, qui caractérisent le mieux la spontanéité de son chromatico-réalisme. « Je pouvais à peine me soutenir, a écrit Audubon, quand le plaisir que me donnèrent les teintes diverses du feuillage et la nuance profonde du ciel azuré me pénétraient d'une joie enfantine... Pendant des heures entières mon attention charmée se fixait sur les œufs brillants et lustrés des oiseaux, sur le lit de mousse molle qui renfermait et protégeait leurs perles chatoyantes, sur les rameaux qui les soutenaient balancés et suspendus, sur les roches nues et battues des vents, qui les préservaient des ardeurs du soleil... Cette passion d'histoire naturelle artistique augmentait à mesure que je grandissais. » (*Physiologie des passions*, p. 107.) — Robert Brown a constamment cherché à pousser la connaissance la plus intime et la plus approfondie des caractères différentiels individualisants des plantes plus loin que ne l'ont fait ses contemporains. — Martius, *Akademische Denkreden*, 1866.

les plus abstraites, ont été modifiées dans un sens chromatico-réaliste par deux naturalistes des plus célèbres du XIX[e] siècle : *Lyell* et *Darwin*. *Haeckel* a déterminé d'une manière admirable l'homologie des types scientifiques de ces deux savants, malgré la différence des objets naturels qui leur servaient de matériaux (1).

Haeckel lui-même a modifié dans le sens chromatico-réaliste l'étude générale et abstraite des êtres vivants à l'aide de ses admirables recherches détaillées sur les différentes espèces du groupe d'êtres vivants qui, par la simplicité apparente de son organisation, n'a pas atteint le degré de développement d'un élément anatomique figuré ; groupe d'êtres vivants qu'il a nommé *Monères* (2).

7° L'espèce *métamorphique*.

Les caractères qui différencient le plus les contemplations propres du type métamorphique sont les suivants : 1° Les contemplations métamorphiques résultent de la condensation d'un nombre plus grand d'éléments optiques composants que les autres espèces du type optique. 2° Ces éléments optiques composants forment un ensemble simultané ou successif de parties intimement reliées entre elles. Ces éléments ne se trouvent pas dans un état de simple juxtaposition, mais dans un état d'enchevêtrement, de superposition partielle, d'interdépendance modificatrice plus ou moins prononcée.

(1) *Naturliche Schoepfungsgeschichte*, 1868, 6[e] leçon.
(2) Haeckel, *Monographie der Moneren* in *Ienaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft*, 1868. 1[re] livraison.

De ces deux caractères fondamentaux dérivent, dans le plus grand nombre des cas, les caractères suivants : 1° Les éléments morphologiques des images métamorphiques perdent la pureté, la précision et l'élégance géométrique des contours. Cette perte aboutit ou à une indétermination ou diffusion géométrique, ou à une exubérance morphologique fantastique antiréaliste, comme les grandes compositions graphiques de la première phase originale de *Dürer*. 2° Les couleurs perdent la limpidité et la saturation ; il y a prédominance des couleurs mélangées et ternes (1). L'organisation métamorphique des artistes a eu pour symptôme dominant le penchant et l'aptitude à figurer de grands ensembles, complexes d'objets enchevêtrés, pendant la phase momentanée de leur mouvement agité. Celle des savants, le penchant à rattacher par un lien de filiation un nombre considérable de contemplations qui semblent distinctes à une investigation objective très-rapprochée. Cette tendance a eu pour effet la considération comme dérivés par transformation ou métamorphose des objets ou phénomènes quelconques.

Dans les *arts*, les représentants les plus nombreux et les plus originaux de l'espèce métamorphique se sont

(1) Un métamorphisme morphologique des plus développés peut d'ailleurs coïncider dans un même individu avec l'aptitude à reproduire les couleurs pures et vives. Dans ce dernier cas s'est trouvé *Hieronymus Bosch* (1470-1530), peintre hollandais, qui a eu un grand succès auprès des puissances de l'Espagne. L'imagination métamorphique de cet artiste a été extraordinaire. Il était d'une invention inépuisable pour représenter les tentations avec un cortége de démons difformes, les tourments des damnés, les apparitions fantastiques terrifiantes les plus complexes. Son coloris a été néanmoins limpide et chaud et son exécution soignée.

trouvés parmi les artistes hindous et ceux d'origine germanique. Les Hindous ont pu donner une empreinte métamorphique des plus caractéristiques à l'architecture, qui, par la nature des matériaux, prête peu au jeu capricieux et fantastique du métamorphisme (1). D'ailleurs on trouve, même parmi les artistes français, des représentants originaux de l'espèce métamorphique.

Dans le plus grand nombre des cas, les artistes français, avant la phase romantique du XIX[e] siècle, se sont distingués par une sobriété sensorielle et une tendance à une limitation accentuée et arrêtée du contenu de leurs œuvres. Les représentants français de l'espèce métamorphique se sont trouvés en grand nombre parmi les inventeurs de l'ornementation architectonique du style flamboyant et des premiers débuts de la Renaissance (2). Parmi les représentants français individuels de l'espèce métamorphique, je citerai : *Jacques Callot* (1592-1635), et *Grandville* (1803-1847). L'imagination métamorphique si riche de ces deux artistes aboutit souvent à une satire consciente.

(1) La description des constructions hindoues entaillées dans les roches se trouve dans les ouvrages de Lübke et Schnaase. Je pense que l'étude comparée la plus approfondie et la plus détaillée du contenu des productions poétiques, plastiques et scientifiques des différentes parties de la population européenne au point de vue du degré de leur développement métamorphique, aurait été d'un grand secours pour la solution positive de quelques parties de l'hypothèse sur l'origine aryenne asiatique des fragments considérables de peuples européens.

(2) Lübke, *Geschichte der Architektur*, 1865 : *Flamboyant Styl.* — *Geschichte der Renaissance in Frankreich*, 1868, p. 28. Encore au XI[e] siècle on trouve en France, dans l'ornementation sculpturale des éléments architectoniques, des spécimens prononcés et variés du métamorphisme. Je citerai comme caractéristique l'ornementation figurée d'une colonne faisant partie d'une église de Vézelay, reproduite in Kugler, *Handbuch der Kunstgeschichte*, t. II.

Dans les *sciences*, le mode métamorphique d'appréciation continue à jouer un rôle actif, surtout dans la partie morphologique de la biologie.

La théorie de la transformation des espèces vivantes et la théorie de la transformation successive des éléments anatomiques et de leur commune origine cellulaire, dans leurs parties les plus subjectives et non dans les observations précises et rigoureuses qui s'y rattachent, caractérisent le plus le mode métamorphique d'appréciation. Le mode métamorphique d'appréciation, en biologie, a rencontré une opposition persévérante et la plus sérieuse de la part de *Henle* et *Ch. Robin*, histologistes illustres, qui ont le plus profondément scruté la substance organisée, même sans s'arrêter à l'examen des différentes limitations morphologiques de cette substance. La disposition métamorphique des investigateurs a eu sa part d'influence, quoique moindre, dans la formation de la doctrine sur la transformation des agents naturels, tels que, action mécanique, chaleur, électricité (1).

(1) Aug. Laugel, *Science et philosophie*, 1863, chapitre *De l'esprit de la physique moderne*, et l'article remarquable : *Philosophische Bestrebungen innerhalb der Naturwissenschaft unserer Zeit*, 15 mars 1869.

CHAPITRE V.

Partie sociale de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques. Les différentes divisions de cette partie ont pour objet : La *première division*, les différentes espèces de contact des savants et des artistes avec le milieu social. Effets fondamentaux de ce contact : succès et insuccès social ; succès et insuccès scientifique et esthétique. — La *deuxième division*, les différents modes d'élaboration scientifique et esthétique : le mode individuel isolé, le mode individuel multiple et convergent, le mode associé proprement dit. — La *troisième division*, les différentes espèces d'institutions scientifiques et esthétiques.

La *partie sociale* de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques est composée des trois divisions suivantes :

La première division a pour objet l'étude scientifique des différentes espèces de contact avec le milieu social des savants et artistes à impulsions scientifiques et esthétiques originales ; l'étude de l'influence que ces différentes espèces de contact ont exercée sur l'élément d'originalité des savants et des artistes, en interrompant, mutilant ou modifiant dans le sens imprimé par le milieu, le libre développement de leurs entreprises spontanées. Se rattache à la même division l'étude comparée des travaux scientifiques et esthétiques, *spontanés* et *commandés*, et des conditions spéciales sous l'influence desquelles les travaux commandés peuvent égaler en importance les travaux spontanés.

En me bornant à retracer ici les traits les plus saillants de cette division, je dois dire que les différentes

espèces de contact avec leur milieu des savants et des artistes ont eu pour effet direct le phénomène de différents degrés de leur *succès* ou *insuccès social.* Ce phénomène social complexe a été corrélatif de l'espèce d'impression et de détermination que les savants et artistes, ou une partie quelconque de leur activité a pu produire sur les groupes des contemporains qui jouaient un rôle dans la distribution des faveurs et autres avantages temporels. Le succès ou l'insuccès social a donc été un phénomène plus ou moins indépendant du fait même de production scientifique ou esthétique et de la valeur propre des productions de ces deux branches d'activité.

Le succès ou l'insuccès social agit sur la production en accordant ou en privant les savants et les artistes d'un milieu favorable à leur activité. Car, jusqu'à présent, un petit nombre de savants et d'artistes originaux a pu être recruté dans les familles aisées, disposant, dès l'origine, d'un milieu convenable à leur développement. Des cas exceptionnels de savants et d'artistes ont pu, dès le premier éveil de leur originalité, se livrer librement à la culture la plus développée des domaines scientifiques ou esthétiques qui les captivaient le plus. Je puis citer comme pareils cas exceptionnels ceux de *Huyghens*, *Cavendish*, *Grove*, parmi les cosmologistes; *Buckle*, *Grote*, *Hartpole, Lecky*, parmi les historiens. Le grand nombre des travailleurs originaux qui, malgré les innombrables entraves, ont fini par enrichir le domaine intellectuel par des conceptions originales et fécondes, ont dû, pendant la phase la plus vivace de leur vie, faire

une énorme dépense nerveuse en pure perte, pour le progrès des sciences et des arts, rien que pour obtenir quelques chétifs moyens d'existence et quelques facilités matérielles pour exécuter les travaux relatifs à leurs conceptions spontanées pendant les rares loisirs dont ils pouvaient disposer. La position du savant dans ses traits fondamentaux, quant aux conditions favorables au libre développement et à l'expansion de son activité scientifique originale, n'a pas sensiblement varié depuis le XVII[e] siècle. Je trouve, en comparant sous ce rapport *Galilée*, qu'on est habitué à citer comme un martyr de la science, à *Leuret*, au XIX[e] siècle, qui n'a pas la réputation de martyr, que les conditions dans lesquelles s'est trouvé Galilée pendant sa jeunesse et sa phase d'originalité ont été plus favorables à la spontanéité scientifique que celles dans lesquelles s'est trouvé Leuret pendant la conception et l'exécution de ses principaux travaux (1).

Au XVIII[e] siècle, *Winckelmann*, un des savants connaisseurs des beaux-arts plastiques les plus originaux, s'est trouvé dans les conditions intellectuelles et matérielles les plus compressives et les plus misérables jusque vers sa quarantième année (2).

Au XIX[e] siècle, *Fresnel*, un savant spécial, qui a atteint

(1) L'état d'un savant indépendant sous le rapport mental, au XVII[e] siècle, comparé à celui d'un même savant au XIX[e] siècle, se trouve dans une relation pareille à celle qui existe entre une maladie aiguë et une maladie chronique. — Biot, *Mélanges scientifiques et littéraires*, t. II et III. — Biographie de Leuret, en tête de son *Anatomie comparée du système nerveux*, t. I.

(2) Le premier volume de son admirable biographie par Justi, en allemand, 1866.

avant d'autres un succès social considérable et qui peut être rangé dans le petit nombre des heureux parmi les novateurs de la science, a dû pourtant consacrer la meilleure partie de sa jeunesse à une grande dépense de temps et d'activité en pure perte pour la science. Très-longtemps la majeure partie de l'attention et de l'activité de Fresnel était absorbée par les travaux de son emploi administratif; il était privé des renseignements et moyens indispensables pour conduire convenablement la série de recherches scientifiques que spontanément il voulait entreprendre. Bien qu'il ait achevé avec succès son cours dans l'établissement cosmologique le plus élevé, Fresnel, après avoir quitté l'École polytechnique, n'avait aucune notion tant soit peu exacte des travaux de ses devanciers et de ses contemporains sur les théories de la lumière. A vingt-six ans, il manifestait encore ainsi son ignorance de la partie scientifique dont il est devenu un des élaborateurs les plus illustres : « Je voudrais avoir aussi des mémoires, a-t-il écrit à son frère, qui me missent au fait des découvertes des physiciens français sur la polarisation de la lumière. J'ai vu dans le *Moniteur*, il y a quelques mois, que Biot avait lu à l'Institut un mémoire fort intéressant sur la polarisation de la lumière. J'ai beau me casser la tête, je ne devine pas ce que c'est (1). »

Fort peu de savants et d'artistes ont pu se trouver dans l'état d'abstraction à peu près complet de tous les

(1) La belle introduction biographique de Verdet, in *Œuvres complètes d'Augustin Fresnel*, t. I, avec portrait, 1866.

besoins humains, excepté celui d'étude scientifique, élevé à la puissance d'une passion à la manière du savant hongrois *Mentelli*, si bien décrit par *Letourneau* dans sa charmante *Physiologie des passions* (p. 23). Même les savants et les artistes qui pourraient être rapprochés du cas type de Mentelli, vu l'extrême et constante énergie de leurs besoins intellectuels et sensoriaux, comprimant tous leurs autres besoins, ont éprouvé le besoin inévitable d'un milieu constitué par un ensemble de *conditions scientifiques extérieures*, variable selon les individus et les parties scientifiques ou esthétiques, ensemble de conditions ne pouvant pas dépasser un certain minimum.

Le plus grand nombre des savants et des artistes ont de plus eu un besoin variable, selon les espèces et les individus, mais inévitable aussi, d'un milieu constitué par un ensemble de conditions extérieures d'ordre non scientifique.

Cet ensemble de conditions est indispensable pour maintenir, reposer, calmer, restaurer leur ensemble nerveux et biologique. Cette inévitable addition d'un certain milieu, dont l'acquisition exige une dépense plus ou moins grande, est destinée à maintenir dans l'organisme des savants et des artistes un milieu intérieur propre à la production libre, spontanée et non interrompue des résultats scientifiques et esthétiques qu'ils ont voulu entreprendre. L'effet délétère de l'insuffisance d'un milieu convenable se fait sentir surtout pendant la jeunesse des travailleurs, phase de leur vie la plus favo-

rable à l'avénement et au développement de leurs originalités (1).

Le cas inverse de l'insuccès social est le phénomène du *succès social*. Ce phénomène, en dépassant une certaine limite variable, qu'il s'agit de déterminer, agit aussi comme interrupteur et mutilateur de la spontanéité scientifique et esthétique. *Biot* a élucidé comment un excès de succès social agit d'une manière défavorable sur la nature des résultats scientifiques, en altérant le type propre des individus et des institutions scientifiques. Je citerai comme instructif à ce point de vue son article relatif à l'influence de la publicité des séances de l'Académie des sciences de Paris, et de la publication des *Comptes rendus hebdomadaires*, sur la nature de l'activité scientifique des académiciens et des aspirants aux succès académiques (2). Les savants obtenant de grands succès, quoique dans les limites de leur activité scientifique et sans être enlevés hors de leur enceinte, comme *Condorcet* et *Cuvier*, sont toutefois détournés du développement de leur activité scientifique spontanée par les exigences les plus absorbantes de leurs fonctions comme professeurs ou directeurs d'études pratiques, de médecins, de membres du jury et d'une multitude d'autres commissions imposées. Dans les beaux-arts, la pression modificatrice exercée par le phénomène du succès social sur l'origi-

(1) Cl. Bernard a fait observer avec raison que : « C'est chez la jeunesse que se trouve une *force vive, qu'il faut utiliser tout de suite, au lieu de la laisser s'égarer dans des directions sans issue ou se perdre dans des luttes stériles.* » (*Revue des cours scientifiques*, Germer Baillière, 1869, n° 7).

(2) Biot, *Mélanges scientifiques et littéraires*, t. II, p. 257-292.

nalité esthétique se fait voir d'une manière tout aussi évidente que dans les sciences. L'illustre *Holbein*, un des artistes les plus spontanés et originaux, a subi une grave réduction et modification de son originalité esthétique lors de son succès social le plus grand à la cour d'Henri VIII d'Angleterre, d'ailleurs amateur et connaisseur des beaux-arts. Holbein y jouissait pourtant d'une dose d'indépendance plus grande que celle dont pouvaient disposer d'autres artistes de son époque. L'activité esthétique de Holbein y a été cependant déviée dans les directions dispersives les plus diverses par une multitude de petites commandes. Même dans le domaine du portrait, que Holbein cultivait d'une manière spontanée, originale et admirable, il a dû, pendant cette phase de sa vie, considérablement rétrécir et uniformiser le choix des types humains à dessiner ou à peindre. Dans les limites de ce choix réduit, Holbein a dû altérer sa tendance spontanée au chromatico-réalisme anthropologique, en faisant les portraits des personnes, modifiées par les costumes et les coiffures imposés par la mode, qui à toutes les époques n'a pas cessé de modifier d'une manière plus ou moins profonde l'apparence humaine naturelle. Le bonnet à la mode défigure le contour naturel des têtes et dérobe à la vue les cheveux de presque tous les portraits féminins faits par Holbein pendant son séjour en Angleterre (1).

La première division de la partie sociale de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques doit s'efforcer

(1) Woltmann, *Holbein und seine Zeit*, t. II, 1868.

d'étudier de la manière la plus explicite et la plus rigoureuse les phénomènes sociaux complexes que je viens d'indiquer, en cherchant à en déterminer les différentes phases et à en évaluer les effets variables sur la marche de la production scientifique et esthétique. Elle doit s'efforcer de trouver les conditions élémentaires les plus intimes de ces phénomènes sociaux. Le but pratique de ces recherches est de créer des points d'appui pour modifier ou éliminer les effets délétères de ces phénomènes. Une partie de cette division doit chercher à déterminer quels milieux extérieurs étaient considérés, recherchés ou rêvés par les savants ou artistes comme milieux les plus sympathiques, s'ils parvenaient ou non, et à quel prix, à obtenir ces milieux désirés, et comment la satisfaction ou la non-satisfaction de leurs désirs, sous ce rapport, a modifié, amplifié ou mutilé leur spontanéité scientifique ou esthétique. Dans la même première division, il faut examiner aussi les caractères, les conditions et les effets d'un autre phénomène social, distinct du précédent, et que, pour différencier, je nomme *succès* ou *insuccès scientifique* et *esthétique*. Ce phénomène se rattache d'une manière plus directe au phénomène général de la production scientifique et esthétique. Les différents degrés de ce phénomène se manifestent par la rapidité plus ou moins grande et l'étendue avec laquelle circulent certains résultats, le nombre plus ou moins grand de nouveaux travaux qui en dérivent, en les utilisant comme capitaux directs ou indirects. Parmi les résultats scientifiques récents qui ont obtenu vite un succès scientifique

considérable, je citerai les découvertes et les applications spectroscopiques, la découverte de la formation du sucre et du glycogène chez les animaux. Le succès scientifique est souvent un phénomène posthume ou à peu près, comme c'était le cas pour l'œuvre de *Lamarck*, de *Schopenhauer* et de *Comte*. C'est un des traits saillants qui distinguent le phénomène du succès scientifique de celui du succès social. Je puis citer *Huyghens* comme un cas compacte du fait général qu'à l'égard d'une même personne, un succès social considérable peut coïncider avec l'insuccès scientifique de son œuvre la plus considérable. Huyghens, dès sa jeunesse, a joui d'un grand succès social : ses travaux scientifiques obtenaient une approbation favorable des appréciateurs considérés comme compétents. Mais son œuvre la plus originale, qui continue à servir de fondement à l'optique moderne, n'a pas réussi à produire d'effet utile sur ses contemporains. Son *Traité de la lumière* s'est trouvé dans le cas d'insuccès scientifique (1).

Une partie de cette première division doit être consacrée à l'étude des conditions et des effets de l'*inégalité* du succès scientifique ou esthétique des différentes productions, de la *variabilité*, de l'*arrêt* prolongé, du *retard* et des *fluctuations* du succès scientifique ou esthétique

(1) Bertrand a caractérisé ainsi l'insuccès scientifique de cette œuvre : « Pendant un siècle et demi, les principes aujourd'hui indubitables en sont rejetés comme obscurs et sans fondement. Plusieurs générations successives, en reléguant ce petit chef-d'œuvre parmi les chimères d'un grand esprit, ne lui accordent pas d'autre attention qu'aux conjectures sur la cause de la pesanteur. C'est là pourtant, peut-être, sa plus admirable conception. » (*L'Académie des sciences et les Académiciens*, p. 235.)

d'une production originale quelconque. M[me] *Clémence Royer*, dans son admirable biographie de *Lamarck*, et le professeur *Haeckel*, ont réussi à élucider avec une précision vraiment scientifique les conditions anthropologiques et sociales du succès scientifique posthume et retardé des conceptions fondamentales de Lamarck (1).

La seconde division a pour objet l'étude scientifique comparée des différents modes de production scientifique et esthétique : *a.* le mode des travaux indépendants, individuels et isolés; *b.* le mode d'activité individuelle indépendante de travailleurs nombreux, mais plus ou moins convergents dans les produits de leurs œuvres, mode qui prédomine dans la production scientifique contemporaine (2); *c.* les espèces nombreuses et encore en voie de formation du mode d'*association coopérative* proprement dite (3).

(1) Série d'articles in *Philosophie positive*, revue 1868 et 1869. — Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, t. I, 1866, l'admirable chapitre IV du livre I[er], intitulé : *Methodik der Morphologie der Organismen* (*Naturlische Schoepfungs Geschichte*, 1868, 5[me] leçon).

(2) J'avais écrit en 1860 : « En observant historiquement la formation des résultats scientifiques, même spéciaux, on trouve que la plupart des découvertes ont été le résultat de la coopération successive d'un nombre plus ou moins grand de travailleurs distincts. Mais c'est une coopération non concertée d'avance, entreprise dans des conditions et des lieux différents, exécutée avec des destinations et d'après des plans différents; c'est plutôt une convergence spontanée qu'une coopération continue régulière, systématique, telle qu'elle a lieu dans le domaine industriel. » (*Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, p. 76.)

(3) Le phénomène de l'*association* n'a été convenablement étudié qu'à l'égard des phénomènes industriels et sociaux non scientifiques et esthétiques. — Carey, *Lehrbuch der Volkswirthschaft und Socialwissenschaft*, 1866, chap. XXIII à XXXVIII. — Le 1[er] volume de l'*Économie politique* de J. S. Mill. — *Isis* (*Der Mensch und die Welt*), 1863, t. III, 2[e] sect. — Schaeffle, *Die Anwendbarkeit der verschiedenen Unternehmungsformen*, in *Zeitschrift für die gesammte Staatswissenschaft*, 1869, n° 2. — Il s'agit de faire des études

Dans cette division, il faut chercher à déterminer dans quelles limites les différentes espèces de coopérations par le fait d'une forme donnée d'association d'un nombre quelconque d'individus peuvent remplacer, augmenter ou modifier l'effet de l'activité isolée et indépendante des savants et des artistes.

La troisième division, enfin, a pour objet l'étude scientifique comparée des différentes espèces d'*institutions scientifiques*, telles que les sociétés savantes, les laboratoires de recherches, etc. ; en un mot, des collections de savants rassemblés ou unis d'une manière plus ou moins intime, pour un temps et une destination indéterminés au point de vue concret. Ces institutions, de simples associations à leurs débuts, finissent par cristalliser en des corps sociaux déterminés, qui deviennent des collectivités compactes et incohérentes au sein de la société générale, à côté d'autres institutions sociales et administratives. Plusieurs de ces institutions se rattachent d'une manière plus ou moins intime au mécanisme général de l'État.

En comparant entre elles les différentes institutions, on parvient à les classer en différentes espèces. Les unes, comme les *Académies officielles*, forment des agglomérations et réunions administratives de savants ou d'artistes auxquels sont accordés des avantages temporels : honorifiques, émoluments, influence officiellement im-

semblables à l'égard des phénomènes scientifiques et esthétiques. J'avais essayé de combler d'une manière fragmentaire cette lacune de la *science sociale* dans les chapitres *I* à IV de mon *Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, 1860, p. 5-46.

posée à la jeunesse et aux corporations scientifiques moins puissantes. D'autres, comme les *Sociétés savantes*, de plus en plus nombreuses dans les contrées civilisées, sont des institutions libres et spontanées à leurs débuts, qui n'offrent pas aux membres des avantages temporels semblables à ceux que peuvent offrir à leurs membres et à leurs protégés les Académies officielles. Mais ces sociétés savantes sont plus ou moins organisées d'après le *type académique*, en continuant à servir de pépinières et de succursales aux Académies officielles. Un groupe d'institutions scientifiques d'introduction récente enfin, et qui contribue le plus à la production scientifique sur une grande échelle, est formé par les *laboratoires de recherches.* Le spécimen le plus ancien de ce groupe se trouve dans les observatoires astronomiques ; viennent ensuite les observatoires physiques, les laboratoires de chimie, les instituts physiologiques.

Ces institutions sont les plus conformes au type d'une véritable association coopérative.

Une étude directe et explicite des *différentes espèces et variétés d'institutions scientifiques* n'a pas encore été faite jusqu'à présent (1). Les auteurs qui ont plus ou moins touché à cet objet ne l'ont pas étudié d'une manière assez explicite et scientifique. Les uns se sont bornés à considérer en bloc ces collectivités scienti-

(1) L'étude scientifique des beaux-arts est bien plus avancée sous ce rapport. Une excellente revue, relative à toutes les branches des beaux-arts, et qui n'a pas d'équivalent dans le domaine scientifique, consacre des études instructives directement relatives à cette division de la partie sociale de l'économie des travaux esthétiques. Cette revue est : *Zeitschrift für bildende Kunst* (Leipzig, Seemann depuis 1866).

fiques, en les considérant comme symptômes du progrès scientifique, sans s'appliquer à approfondir les conditions de formation, le mécanisme et les effets précis de chacune de ces institutions. A ce groupe appartient l'auteur d'un ouvrage historique remarquable (1), qui accorde aux sciences une place, quoique pas assez large à côté d'autres facteurs plus apparents de l'histoire. D'autres auteurs, parmi les plus illustres et les plus progressifs, après avoir observé le mécanisme et les effets d'une quelconque des institutions scientifiques, se sont bornés à mettre en relief les seuls effets délétères de ces institutions. Par exemple, à l'égard de l'Académie des sciences de Paris, *Comte*, incidemment, mais avec véhémence dans presque tous ses ouvrages, excepté ceux qui ont précédé la publication de la *Philosophie positive*. Je dois rattacher au même groupe les observations de l'illustre chimiste *Berthelot*, dans un ouvrage peu scientifique par son allure (*Paris-Guide*, 1867), et celles du savant profond, mais pamphlétaire incisif, *Fonvielle* (*l'Astronomie moderne*, 1869). Je citerai comme approximations remarquables à une appréciation plus explicite des institutions scientifiques, excepté les excellents ouvrages cités en note (2), les ouvrages d'un des plus célèbres physiologistes d'à présent : *Cl. Bernard* a enri-

(1) Honegger, *Grundsteine einer allgemeinen Culturgeschichte der neuesten Zeit*, t. I, 1868.

(2) Le Play, *La réforme sociale en France*, §§ 41 à 47. — Unger, *Göttingen und die Georgia Augusta*, 1861. — Koristka, *Der hochere polytechnische Unterricht*, 1863. — Maury, *L'ancienne Académie des sciences*, 1864. — Bertrand, *l'Académie des sciences et les Académiciens de 1666 à 1793* (1869). — Les articles *Academie* et *Académie des sciences*, in *Encyclopédie*

chi cette division de la partie sociale par des observations précises, relatives à l'effet que produit, sur l'avénement et le développement des résultats de la science biologique, l'insuffisant développement d'institutions correspondantes. Il a indiqué comment devraient être organisées ces institutions (1). Le travail le plus scientifique relatif à une étude approfondie comparée d'un grand nombre de différentes institutions destinées à la production scientifique, est celui de *Jules Marcou* (*La science en France*). Malgré le grand mérite scientifique de ce livre, l'exposition vive et rapide des observations de cet éminent géologue donne à son livre l'apparence d'un acte d'accusation ou d'un projet de réforme plutôt que celle d'une enquête scientifique.

Quelles que soient l'application et la valeur d'un savant, des efforts isolés appliqués à l'étude des institutions scientifiques ne peuvent pas aboutir à des résultats suffisants. Une *Association scientifique mixte* pourrait seule suffire à diriger et à faire exécuter, d'après un plan uniforme, des *monographies scientifiques* détaillées et approfondies relatives à chacune des institutions, en appliquant à cette étude les exigences les plus rigoureuses des méthodes les plus avancées des sciences naturelles

générale, t. I. — La *Revue des cours scientifiques* de Germer Baillière renferme des notes et des articles remarquables, quoique fragmentaires, sur différentes institutions scientifiques.

(1) Cl. Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 1865, 2e partie, § x. — *Du laboratoire du physiologiste et des divers moyens nécessaires à l'étude de la médecine expérimentale.* — Et surtout son lumineux *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France*. 1867.

et historiques. Ce devraient être des explorations et des monographies semblables aux monographies exactes et riches de faits utiles, dont l'exécution est dirigée par la *Société internationale des études pratiques d'économie sociale*, résumées dans *Ouvriers des deux mondes*.

Avec de pareilles monographies, il ne serait plus difficile d'abstraire et de coordonner des résultats généraux, semblables à ceux déjà obtenus par la science économique, à l'égard des différentes institutions agricoles, industrielles et commerciales, telles que : banques, chemins de fer, crédit foncier, fabriques, machines, et autres établissements d'ordre économique. Mais sans le secours de ce préambule objectif inévitable, on ne peut réussir à formuler que des résultats abstraits et synthétiques fragmentaires et provisoires.

A l'aide des matériaux insuffisants existant jusqu'à présent, et en consultant les recueils mêmes de différentes sociétés savantes, on peut plus ou moins formuler les abstractions suivantes, relatives aux corporations scientifiques connues sous les noms d'Académies et de sociétés savantes :

1° Dans toutes ces institutions a prédominé le mode *polytypique* d'élaboration scientifique (1). Je veux dire, par cette expression, que l'ensemble des travaux scientifiques qui ont arrêté ou fixé l'attention de ces corps, a été composé par la juxtaposition de travaux plus ou moins tronqués, fragmentaires, qui tenaient à des parties

(1) Mes *Recherches sur les conditions anthropologiques de la production, etc.*, sect. I, chap. I.

distinctes et indépendantes les unes des autres. Entre les différents travaux abrités par ces corps, il y avait discontinuité, défaut de liaison appréciable. Les travaux se suivaient les uns les autres sans se rattacher à un plan systématique, préalablement formulé d'une manière précise. Ce phénomène paraît avoir eu pour condition que les membres les plus actifs de ces corps ont appartenu au groupe polytypique. Les brillantes et puissantes organisations polytypiques ont été celles qui se sont imposées à leurs contemporains le plus vite et de la manière la plus énergique. La promptitude à obtenir dans un domaine quelconque des résultats compactes, nets et déterminés, propres à servir de point de départ ou de noyau à des travaux dérivés directs, qu'on peut exécuter avec facilité et en grand nombre, a été jusqu'à présent le déterminant principal de l'émotion des contemporains, qui contribuait au succès rapide et immédiat des premiers élaborateurs (1).

2° Aucune des institutions scientifiques n'a agi comme véritable *association coopérative* de production scientifique d'une manière suivie et dans sa totalité. Ce n'est qu'aux premiers débuts de leur existence, que quelques-unes d'entre elles avaient fonctionné comme *centres homogènes d'association coopérative*. Lors de leur développement ultérieur, elles n'agissaient que dans des cas

(1) En France, l'influence du type scientifique de Cuvier a été absorbante, au point que, plus de trente ans après sa mort, son type subsistait encore dans la nature et le fond de la plus grande partie de l'enseignement biologique du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

très-particuliers, et d'une manière intermittente, en organisant des *commissions temporaires mixtes*, ou en détachant de leur sein des *expéditions exploratrices*. Dans leur ensemble, les institutions scientifiques ne formaient le plus souvent que des salons, des assemblées de savants isolés ou indépendants les uns des autres. Une grande partie de l'activité coopérative a été absorbée par des travaux d'ordre non scientifique, l'activité de la propre conservation, telle que celle relative aux différentes branches de l'administration inférieure. En cas d'une célébrité considérable, ces institutions finissaient par agir comme corporations privilégiées autoritaires, cohérentes et compactes dans des cas d'actions qui ne se rattachaient pas d'une manière directe à la production scientifique. *Bertrand*, le célèbre académicien de Paris, a décrit plusieurs cas caractéristiques de l'exercice de ce pouvoir extrascientifique et plus ou moins temporel par l'Académie des sciences de Paris (*l'Académie et les Académiciens de* 1666 *à* 1793).

3° Quelque peu intime que fût le *lien d'association* entre les différents travaux des membres d'un corps scientifique et des aspirants à ce titre, ces individus, du moins dans les travaux d'*adaptation* qu'ils présentaient à ces corps, et dans lesquels ils cherchaient à s'accommoder au type scientifique à la mode, finissaient par subir dans leur type scientifique propre une *modification* de type imprimée par l'institution agissant comme individualité collective. L'étendue et l'intensité de cette modification dans un sens donné ont été variables selon

les différentes époques et institutions, ainsi que selon le degré de spontanéité des individus qui subissaient cette modification. Au moyen de cette modification, se formait un *type scientifique moyen collectif*. Ce type moyen correspond au type connu dans les arts, sous le nom de *type classique* ou *académique*. Ce type dérive du type scientifique des membres les plus influents d'une institution donnée, avec élimination des traits les plus individualisants d'originalité scientifique. Ce type imposé et neutre élève le niveau de la médiocrité; mais il abaisse, comprime ou élimine toute originalité scientifique saillante, dépassant en étendue et en intensité d'investigation la mesure adoptée (1).

(1) H. Sainte-Claire Deville, un des plus célèbres académiciens, a signalé dans un article très-remarquable la défaveur académique qui attend les travailleurs scientifiques qui abordent un nouveau sujet qui, par sa nature, se rattache à plus d'une des spécialités admises, et qui étudient ce sujet à un point de vue encyclopédique approfondi. — *La mécanique de la chaleur.* — *Travaux de M. Favre*, in *Revue des cours scientifiques*, 1869, n° 11.

CHAPITRE VI.

Idée d'une encyclopédie générale abstraite et synthétique des sciences et des arts. — Cette idée, énoncée avec précision et développée par *Auguste Comte,* n'a pas encore atteint le degré d'application et de développement qui caractérise la *phase scientifique* d'une doctrine ou d'un ensemble intellectuel. — État fragmentaire et insuffisant des tentatives encyclopédiques faites après Comte. Les deux ensembles opposés, qui limitent le contenu de l'encyclopédie abstraite et synthétique.

Mon *Économie des travaux scientifiques et esthétiques* est une des branches de l'*Encyclopédie générale des sciences et des arts abstraite et synthétique*, la branche qui contribue à former une introduction générale et condensée à la science encyclopédique, qui n'a pas encore atteint le degré d'organisation en un corps scientifique compacte et distinct à la manière des différentes sciences spéciales ayant atteint le degré d'individualité distincte. Le mot *encyclopédie abstraite* a été employé par *Comte*, quand, vers la fin de sa carrière, il recommandait l'exécution de traités destinés au grand nombre, et formant, « pour les diverses spéculations réelles, des traités philosophiques où chaque science se trouve réduite à son extension normale. Ma carrière, ajoutait-il, est trop avancée pour me permettre d'exécuter entièrement cette systématisation décisive du dogme positif, et je dois ici me borner à la caractériser (1). »

(1) *Système de politique positive*, t. IV, 1854, chap. III : *Tableau général de l'existence théorique.*

Comte a depuis longtemps résumé d'une manière précise et vigoureuse le contenu fondamental et le rôle de l'encyclopédie générale, en indiquant comment cette encyclopédie pouvait être construite de la manière la plus efficace. En cherchant le moyen pratique d'éliminer les effets intellectuels délétères d'une division croissante du travail scientifique, *Comte* avait écrit que ce moyen « consiste dans le perfectionnement de la division du travail elle-même. Il suffit, en effet, de faire de l'étude des généralités scientifiques une grande spécialité de plus. Qu'une classe nouvelle de savants, préparés par une éducation convenable, sans se livrer à la culture d'aucune branche particulière de philosophie naturelle, s'occupe uniquement, en considérant les diverses sciences positives dans leur état actuel, à déterminer exactement l'esprit de chacune d'elles, à découvrir leurs relations et leur enchaînement, à résumer, s'il est possible, tous leurs principes propres en un moindre nombre de principes communs. Qu'en même temps les autres savants, avant de se livrer à leurs spécialités respectives, soient rendus aptes désormais, par une éducation portant sur l'ensemble des connaissances positives, à profiter immédiatement des lumières répandues par ces savants voués à l'étude des généralités, et réciproquement à rectifier leurs résultats. Ces *deux grandes conditions* une fois remplies, la division du travail dans les sciences sera poussée sans aucun danger, aussi loin que le développement de divers ordres de connaissances l'exigera. *Une classe distincte, incessamment contrôlée par toutes les*

autres, ayant pour fonction propre et permanente *de lier chaque nouvelle découverte particulière au système général* (1). »

Comte aboutit dans ce résumé à deux mesures fondamentales :

1° Celle de rendre l'éducation et l'instruction des spécialités aussi encyclopédiques que possible et beaucoup plus encyclopédiques qu'elles n'ont été (2).

2° Celle de former des travailleurs distincts des autres spécialistes, destinés à l'élaboration scientifique des différentes parties d'une encyclopédie générale abstraite et synthétique, et d'organiser, avec cette nouvelle classe de travailleurs, un centre permanent d'*activité encyclopédique*, contrôlée et rectifiée dans ses détails par l'activité encore plus détaillée et explicite des spécialistes proprement dits.

Cette seconde recommandation si capitale de Comte n'a pas encore eu de suite, bien que quarante ans se soient écoulés depuis sa formulation si précise et si com-

(1) *Cours de philosophie positive*, t. I, première leçon, 1re édit., 1830, p. 30.

(2) Cette première mesure, recommandée par Comte, a eu les effets les plus brillants et les plus salutaires en Allemagne, pays où la doctrine de Comte a eu le moins de succès avoué. En comparant, au point de vue de l'instruction encyclopédique, les plus éminents biologistes germaniques de nos jours à ceux qui les ont précédés et ont été leurs maîtres, on trouve une différence en faveur des savants modernes. Les plus récents représentants de la science biologique : Brücke, du Bois-Reymond, Helmholtz, Ludwig, Wundt, ne sont pas moins versés dans la connaissance la plus approfondie des sciences mathématiques et cosmologiques que dans la connaissance de la spécialité qu'ils cultivent de la manière la plus active. Même les sociologistes allemands actuels : Bastian, Radenhausen, Lange, Dühring, dénotent dans leurs œuvres une connaissance approfondie des sciences cosmologiques et biologiques.

pacte. L'avénement de deux phénomènes scientifiques considérables donnait l'espoir qu'enfin allait commencer la réalisation de la recommandation si féconde de Comte. Deux collectivités dont le plus grand nombre de collaborateurs se distinguaient par un esprit et une instruction encyclopédiques très-développés, venaient de s'organiser en France. Ces deux collectivités sont : 1° la *Philosophie positive*, revue dirigée par Littré et Wyroubof, et 2° l'*Encyclopédie générale* (tome Ier, 1869). Mais la revue de Littré et Wyroubof a jusqu'à présent (les deux premières années, 1867-1869) traité de la manière relativement la moins suffisante et le plus souvent incidente, la partie du programme positiviste relative à l'*encyclopédie des sciences*, dont les contours fondamentaux avaient été dessinés d'une manière si remarquable par le fondateur du positivisme. D'ailleurs il paraît ne pas entrer dans les vues de la rédaction d'exécuter des travaux explicites et nouveaux, semblables aux travaux scientifiques proprement dits, dérivés des indications d'encyclopédie scientifiques faites par Comte. Ma dernière conclusion se trouve résumée dans les paroles suivantes d'un des directeurs, insérées dans un des articles les plus scientifiques de la revue, « destiné à ceux qui s'intéressent aux sciences plutôt qu'à ceux qui les cultivent » (1). L'*Ency-*

(1) *De l'individu dans le règne inorganique*, in *Philosophie positive*, revue janvier-février 1869. Les différentes écoles directes, en lesquelles s'est dédoublée la doctrine positiviste de Comte ont de commun qu'elles s'attachent toutes de préférence à l'étude des phénomènes sociaux et moraux, qui intéressent le plus grand nombre d'hommes, en laissant de côté la culture encyclopédique des sciences.

clopédie générale a réussi à formuler de nouvelles conceptions encyclopédico-synthétiques remarquables et originales; elle renferme de vigoureuses eaux-fortes relatives au grand ensemble de l'encyclopédisme scientifique condensé et cohérent. Mais, au point de vue des directeurs de cette entreprise considérable, cette encyclopédie n'est pas autant un centre de production de nouveaux résultats scientifiques qu'un instrument de diffusion et de distribution au grand nombre de résultats déjà acquis. « L'*Encyclopédie* a donc pour but de mettre à la portée de tous le tableau très-large, très-clair et très-précis des derniers résultats du travail scientifique dans toutes les branches du savoir. Elle s'efforcera de montrer par quelle méthode ces résultats ont été acquis et de quelle lumière ils éclairent le passé et l'avenir de l'humanité. » (Programme de l'*Encyclopédie* dans la première année de son almanach.)

Je reconnais sans restriction aucune l'appréciation que *J. S. Mill* a faite de l'extrême importance de la coopération de Comte à l'œuvre à peine commencée de l'*Encyclopédie générale abstraite et synthétique des sciences* (1). Mais Comte, à l'égard de cette science encore à organiser et à remplir de matériaux scientifiques convenables, n'a fait qu'en tracer à grands traits la trame et les linéaments fondamentaux. Ce grand philosophe n'a pu faire autrement, car il n'a jamais traité cette science autrement que d'une manière accessoire et inci-

(1) Stuart Mill, *Auguste Comte et le positivisme*, 1868, p. 57 et 58, in *Bibliothèque de philosophie contemporaine.*

dente. Il a cultivé cette science, non par amour direct pour elle, mais à la suite d'un besoin senti, mais imposé par lui-même, de donner des bases suffisamment solides à ses constructions sociales et morales, qui absorbaient de plus en plus son attention. Aussi, malgré son génie et sa conscience avouée de ses aptitudes et connaissances exceptionnelles, Comte n'avait jamais la prétention d'exécuter lui-même cette encyclopédie ou même une quelconque de ses parties fondamentales. Ainsi, à l'égard d'une spécialité des moins complexes et des plus indépendantes des autres et qu'il connaissait le mieux, il avait écrit : « La principale utilité de ce traité consistant à perfectionner l'esprit général de chaque science fondamentale, mon but ne sera atteint que si quelque physicien spécial entreprend, d'après une telle ouverture, la réalisation d'un projet, dont j'ai dû me borner ici à indiquer l'importance et la possibilité (1). » Il est évident que Comte considérait ses propres travaux encyclopédiques relatifs aux différentes sciences seulement comme régulateurs de travaux à faire par une série d'autres travailleurs encyclopédiques. Il tenait à ce que ses ébauches premières fussent transformées à l'aide de travaux explicites d'ordre scientifique en véritables travaux encyclopédiques dérivés de ses propres indications. Il ne désespérait pas d'intéresser et d'entraîner vers l'activité encyclopédique l'Académie des sciences elle-même (2)

(1) *Cours de philosophie positive*, t. II : *Philosophie de la physique*, 34ᵉ leçon.

(2) « Dans une telle situation, a écrit Comte, ces corporations pourraient,

Dühring, de Berlin, a énoncé d'une manière incidente des observations lumineuses sur ce que devra être, dans l'avenir, une véritable *philosophie scientifique de la nature* (*Naturtheorie*), basée sur les matériaux les mieux élaborés des sciences spéciales (1). L'encyclopédie abstraite et synthétique des sciences, ayant pour objet la même nature prise dans le sens le plus étendu, suit une marche opposée à celle de la philosophie scientifique de la nature. Cette dernière progresse par une marche ascendante, en procédant des matériaux scientifiques spéciaux vers des abstractions et des synthèses d'une généralité croissante. L'encyclopédie des sciences suit une marche inverse, car elle est destinée à revenir successivement des ensembles abstraits et synthétiques de la philosophie aux différentes parties des sciences spéciales, pour en animer la marche et rendre leur élaboration plus cohérente, condensée et intimement rattachée à celle d'autres parties scientifiques. Cette nouvelle branche de nos connaissances devra avoir pour caractères : une élaboration approfondie et rigoureuse de son ensemble et de chacune de ses parties, à l'aide des procédés scientifiques les plus avancés et les plus rigoureux,

sans changer encore radicalement leur constitution initiale, prolonger et consolider utilement leur existence par l'introduction d'une section nouvelle et prépondérante, spécialement consacrée à la physique sociale et à la philosophie positive ; la juste suprématie rationnelle de cette section complémentaire étant d'ailleurs marquée par son privilége exclusif à fournir toujours le président annuel et le secrétaire perpétuel de l'Académie, ainsi que par la participation déterminée aux délibérations partielles de chacune des autres sections. » (*Cours de philosophie positive*, t. VI, 57e leçon (note), p. 476 de la première édition.

(1) *Kritische Geschichte der Philosophie*, 1869, p. 209-218.

avec les matériaux scientifiques les plus abondants et les mieux étudiés, — élaboration qui, par son développement, l'intensité et la rigueur de la méthode et de l'apparence des résultats, soit au niveau de l'élaboration des sciences spéciales les plus avancées, telles que la physico-chimie et les différentes parties de la biologie. Le phénomène social qui devra être corrélatif de l'avénement de la *phase scientifique* non encore arrivée de l'encyclopédie générale, est celui de la formation d'une série de plus en plus étendue d'investigateurs profondément versés dans la connaissance des sciences spéciales et rattachés entre eux par le lien homogène et consolidant des goûts, tendances et connaissances encyclopédiques les plus étendues. Cette nouvelle classe d'investigateurs, non encore considérée, pourra se livrer d'une manière assidue et constante à l'élaboration systématique, suivie et cohérente de l'ensemble et de toutes les parties de l'encyclopédie abstraite et synthétique. Voici un exemple concret et des plus simples sur la manière de formation successive des travaux scientifiques et encyclopédiques, comme dérivés de certaines parties de la philosophie scientifique. L'élaboration philosophique de la physique par *Comte*, publiée en 1835, a eu, vers 1843, pour *dérivé encyclopédique*, l'œuvre de *Grove* sur la corrélation des forces physiques. Cette dernière a eu pour dérivés encyclopédiques, encore plus spécialisés, explicites et saturés de nouvelles données scientifiques, les admirables travaux d'*Albert Schrauf*, de Vienne, résumés dans ses *Physikalische Studien: Die gesetzmäs-*

sigen Beziehungen von Materie und Licht, 1867, et *Lehrbuch der angewandten Physik der Krystalle*, 1868.

Tout travail d'encyclopédie abstraite et synthétique est composé de deux facteurs : 1° la *trame* ou *lien philosophique*, instrument excitateur de coordination et de condensation, l'élément à la fois stimulant et régulateur des éléments scientifiques partiels, destinés à remplir les lacunes de cette trame ; et 2° le *contenu scientifique* proprement dit, les éléments scientifiques partiels qui entrent comme matériaux inférieurs, saturant la trame philosophique. L'idéal scientifique, selon moi, est celui que chaque idée de philosophie scientifique soit le plus vite transformée en des séries correspondantes de facteurs scientifiques les plus explicites, qui se rattachent aux idées philosophiques comme leurs dérivés (1).

Mon *Économie des travaux scientifiques et esthétiques* se rattache au bout de l'encyclopédie générale, qui a pour objet l'étude scientifique des hommes ayant subi l'effet de la culture et des phénomènes humains. Cette branche de l'encyclopédie pourrait porter le nom d'*Anthropologie de la civilisation* et *de la culture humaine*. *Comte* avait caractérisé ainsi cette nouvelle branche de l'anthropologie : « Il suffit d'envisager nos diverses connaissances réelles comme composant au fond une science unique, celle de l'humanité, dont nos autres spéculations positives sont à la fois le préambule et le dévelop-

(1) Une étude détaillée sur la nature des travaux originaux ou générateurs, et les travaux dérivés, se trouve dans mon *Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, 1860, chap. III, p. 36-44.

pement. Or, son élaboration directe, relative d'abord à l'étude de notre condition extérieure, et ensuite à celle de notre nature intérieure (1). »

Il y a une branche fondamentale de l'encyclopédie générale profondément distincte de celle que je viens d'indiquer. Comte a cherché de plus en plus à éliminer du système scientifique cette autre branche de l'encyclopédie. *Barbier* a donné à cette dernière branche scientifique le nom de *science universelle*, la grande science de l'univers (2), qui comprend en de grands ensembles les résultats obtenus par diverses sciences.

Ce rameau très-intéressant de l'encyclopédie générale est formé par des tentatives de *synthèses partielles*, mais très-complexes et étendues, qui cherchent à présenter des tableaux d'ensemble de la réalité objective, en s'efforçant de tracer l'image plus ou moins vraie et exacte de la nature. Tels ont été pendant les dix dernières années : le groupe si célèbre des travaux de *Darwin;* le dernier volume d'*Isis : Des Mensch und die Welt*, 1863, attribué à *Radenhausen;* les *Principes de biologie* de *Spéncer*, depuis 1864 ; *Generelle Morphologie des Organismen*, 1866, et *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 1868, de *Haeckel;* l'admirable philosophie physico-chimique, abstraite et synthétique, résumée dans les deux ouvrages de *Frédéric Mohr*, professeur de pharmacie à l'université de Bonn : *Mechanische Theorie der chemis-*

(1) *Système de politique positive*, t. I, 1851, p. 41.
(2) *Revue des cours scientifiques*, 1868, n° 46.

chen Affinität und die neuere Chemie, 1868, et *Allgemeine Theorie der Bewegung und Kraft als Grundlage der Physik und Chemie*, 1869. Tous ces beaux ouvrages se rattachent au même groupe que les ouvrages anciens et célèbres de *Newton* sur la philosophie naturelle, et de *Kant* sur l'histoire naturelle du ciel. Ce groupe de travaux a pour objet la philosophie objective des phénomènes naturels considérés en eux-mêmes, et non au point de vue subjectif et humain de la méthode et de l'histoire de l'obtention des résultats relatifs à l'étude de ces phénomènes. Ces magnifiques ouvrages dénotent dans leurs auteurs un puissant penchant et une aptitude poétiques, associés à une connaissance scientifique et encyclopédique approfondie. Ce sont des tentatives de mise en équilibre de la poésie et de la science.

CHAPITRE VII.

Idée et fonction d'une histoire générale comparée et encyclopédique des sciences. — Tentatives partielles relatives à ce nouvel ensemble scientifique. — Questions fondamentales qui forment la trame de l'histoire générale des sciences. — Comment doivent être exécutées les histoires spéciales de chacune des branches scientifiques. — Indication des différentes phases fondamentales par lesquelles a dû passer chacune des branches des connaissances humaines pour acquérir le degré de science.

La base objective et les matériaux premiers de la partie anthropologique et sociale de l'encyclopédie abstraite et synthétique, et du fragment de cette science qu'à défaut de meilleur nom, et par adaptation aux noms scientifiques admis, j'ai nommée *économie des travaux scientifiques*, doivent être formés par une *Histoire générale comparée et encyclopédique des sciences*, abstraite et coordonnée à l'aide des matériaux élaborés dans les histoires spéciales des différentes sciences, ainsi que dans celle non encore constituée des *corrélations encyclopédiques et de l'interdépendance* des différentes sciences. L'histoire générale des sciences se trouve jusqu'à présent dans un état d'élaboration des plus insuffisants (1). Cette lacune se fait sentir d'autant plus, si

(1) Des spécialistes ont même senti l'insuffisance d'une histoire des sciences, et ont indiqué l'importance des données de l'histoire générale des sciences convenablement élaborées. Ainsi, un chimiste, A. Ladenburg (de Heidelberg), a écrit : « L'histoire des connaissances humaines appartiendra toujours au nombre des recherches les plus intéressantes.... Elle nous montre les résultats de l'influence des causes les plus diverses sur les organisations

l'on compare l'état insuffisant des histoires des sciences à l'admirable *Histoire générale et encyclopédique des beaux-arts, des formes et des couleurs*, de *Schnaase*, ainsi qu'à d'autres histoires générales des beaux-arts plus abrégées, telles que celles de *Kugler* et de *Lübke*.

Malgré le défaut d'une histoire générale des sciences convenable, ou même branche considérable des connaissances positives, qui puisse être comparée aux travaux déjà nombreux d'histoire des beaux-arts, on trouve des fragments très-remarquables relatifs à l'histoire générale des sciences, souvent disséminés dans les travaux et mémoires scientifiques qui ne portent pas le titre d'histoire des sciences (1). *Auguste Comte* a fourni dans tous ses ouvrages d'abondants exemples d'une exposition vraiment scientifique, quoique condensée et sommaire, de différentes parties d'une histoire générale des sciences. *Lange* a fourni une contribution importante et considérable, quoique incidente, à une histoire générale et encyclopédique des sciences dans la deuxième section du second livre de son ouvrage, section qui porte

intellectuelles (*Naturen*) les plus diverses, et nous conduira peut-être un jour à déterminer les lois qui régissent cet ordre d'influences. Par une histoire comparée de toutes les branches scientifiques, nous pourrions connaître certaines tendances communes de la spéculation qui ont dominé à différentes époques et que l'on pourra rattacher à un certain ensemble déterminé de conditions réelles. » Ladenburg signale comme une des fonctions les plus importantes de l'histoire générale des sciences, à l'égard des investigateurs dans les sciences exactes et naturelles, celle de déterminer la filiation entre les différentes hypothèses, et d'indiquer la variabilité et la valeur relative et temporaire des théories scientifiques. (*Vorträge über die Entwickelungsgeschichte der Chemie in den letzten hundert Jahren*, 1869. 1re leçon.

(1) Une histoire générale des sciences n'a pas été tentée depuis l'histoire inductive des sciences de Whewel (art. WILLIAM WHEWELL, in *Unsere Zeit*, 1866, p. 843).

ce titre : « *Die neueren Naturwissenchaften* ». Lange y examine, entre autres, les effets délétères sur la production scientifique d'une éducation et d'une instruction historiques insuffisantes chez les investigateurs scientifiques les plus éminents (1). Le naturaliste *Haeckel* a exposé dans ses ouvrages morphologiques des développements des plus intéressants, relatifs à l'histoire générale des sciences et à celle des différentes parties de la biologie, avec le talent d'un véritable historien des sciences (2).

Les histoires célèbres et plus ou moins spéciales de *Buckle*, *Lecky* et *Dühring*, ont fourni des développements incidents, mais très-précieux, relatifs à l'histoire générale des sciences (3).

Malgré ces tentatives si remarquables, la culture con–

(1) Friedrich-Albert Lange, *Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung in der Gegenwort*, 1866. La partie de cet ouvrage : *Die neueren Naturwissenschaften* (pages 322-500), mériterait une traduction française ou la publication successive du beau fragment incident d'une véritable histoire générale et encyclopédique des sciences, dans la *Revue des cours scientifiques* de Germer Baillière, qui fait souvent connaître au public les belles productions de synthèse scientifique allemande et anglaise.

(2) J'avais proposé au professeur Haeckel de diriger l'élaboration et la publication d'une histoire collective vraiment scientifique de la biologie et de ses différentes parties. Ce célèbre naturaliste m'a répondu que ce travail l'intéressait extrêmement, et que l'idée de faire une pareille histoire lui était venue souvent, mais que longtemps encore il devrait remettre l'entreprise de cette œuvre, car il est absorbé par des recherches spéciales d'histoire naturelle, par l'activité dévorante et incessante réclamée par sa chaire et sa place de directeur et d'administrateur du laboratoire dont l'organisation lui a été confiée. (*Lettre du 4 avril* 1869.)

(3) Si l'on se donnait la peine de dresser une table analytique détaillée des matières à l'égard des matériaux d'encyclopédie abstraite et synthétique et d'histoire générale des sciences incidemment disséminés dans les ouvrages et les revues les plus diverses, surtout anglaises et russes, on réussirait à former une collection des plus intéressantes, dans laquelle on serait étonné de trouver des données abondantes qui, par leur dissémination, échappent à l'attention la plus consciencieuse.

centrée et systématique de l'histoire des sciences est si peu avancée, que *Lazarus*, un éminent investigateur des manifestations intellectuelles collectives, a pu élever des doutes sur la possibilité d'élaborer une histoire convenable, même d'une science spéciale (1). La difficulté fondamentale que signale Lazarus : celle de recueillir, d'analyser et de coordonner les facteurs élémentaires du processus même de la production scientifique, de suivre pas à pas le phénomène complexe de production scientifique; cette difficulté, insurmontable, d'après Lazarus, n'a pas été moins grande quant à l'étude de la formation des résultats esthétiques. Cette difficulté n'a pas empêché l'histoire des beaux-arts de s'enrichir d'œuvres admirables et nombreuses, qui pourraient servir de modèles et de guides, facilitant l'œuvre des historiens des sciences. L'histoire des beaux-arts, des formes et des couleurs, dans les limites du mode scientifique d'élaboration, a été conçue de toutes les manières possibles, depuis la manière la plus encyclopédique et synthétique, dont le spécimen le plus accompli se retrouve dans les œuvres si belles de *Jacob Burckhardt*, de Bâle, de *Schnaase* et de *Taine*, jusqu'à la manière la plus analytique, la plus exacte et la plus scrupuleuse, où chaque tableau, chaque œuvre de l'art est analysée avec la plus grande minutie dans ses particularités esthétiques et ses nuances optiques les plus fines. Les œuvres de *Waagen*,

(1) *Zeitschrift für Völkerpsychologie und Sprachwissenschaft*, 1866, t. IV, 4e livraison, p. 481.

de *Crowe* et *Cavalcaselle*, de *Labarte*, forment le spécimen plus accompli de cette dernière manière de cultiver l'histoire des arts.

Les questions les plus fondamentales de l'histoire comparée et générale des sciences, indispensables pour fournir de matériaux positifs le contenu de l'économie des travaux scientifiques et esthétiques, et qui ne constituent que la trame bien sèche de cette histoire générale et encyclopédique, sont, d'après moi, les questions suivantes :

1. Quelles espèces et quelles variétés de domaines scientifiques ont existé à telle et à telle époque ?

2. Quels points de contact et quelle espèce de solidarité ont présentés entre eux chacun de ces domaines à chacune des époques ? Degré de développement du *lien encyclopédique*.

3. Lesquels des domaines scientifiques, à chacune des époques, concentraient le plus grand nombre de *coopérateurs*, et lesquels étaient les plus féconds en nouveaux résultats ?

4. Quelle différence en *intensité de culture* ont présentée à chaque époque les différents domaines scientifiques (1) ?

5. Quelle part avaient, dans chacune des divisions et à chacune des époques, les trois facteurs fondamentaux de la production scientifique : 1° la *nature* des objets et phénomènes étudiés ; 2° les *capitaux* intellectuels, ma-

(1) *Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, 1860, chap. IV, p. 58.

tériels et sociaux, tels que les résultats scientifiques obtenus, l'outillage et les acquisitions de technique scientifique, les facilités ou obstacles présentés à la production scientifique par le milieu contemporain ; et 3° l'*élément d'originalité anthropologique* des travailleurs directs et immédiats ?

6. Quels étaient les effets actifs : favorables, compressifs et modificateurs de l'influence les uns sur les autres, de l'*interdépendance* des résultats scientifiques de différents domaines ou de différentes parties d'un, même domaine (1)?

L'histoire comparée et générale des sciences doit avoir pour base des histoires vraiment scientifiques de chacune des divisions scientifiques. Une histoire vraiment scientifique de chacune des divisions d'une science quelconque doit être formée de deux parties fondamentales : 1° l'histoire *spéciale* proprement dite, et 2° l'histoire *encyclopédique* de chacune d'elles.

La première ou la description historique des états successifs par lesquels a passé chaque partie de la science. Les introductions et les aperçus historiques qui se trouvent dans les ouvrages et articles scientifiques spéciaux

(1) Indépendamment de l'action encyclopédique excitatrice et directrice qu'un travail scientifique peut exercer sur un autre, l'histoire des sciences fournit des cas nombreux où certains travaux mettent d'autres travaux hors de circulation, les compriment et rendent inertes en arrêtant pour longtemps leur évolution dérivée. Une partie de ce sixième problème de l'histoire générale des sciences forme ainsi l'équivalent de la division de l'histoire naturelle générale très à la mode et connue sous le nom de *sélection*, de combat pour la vie. — Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 1868. — Leçon onzième, *Sur l'interdépendance encyclopédique des sciences*, Herbert Spencer, *Genèse de la science*, reproduite dans ses *Essais*.

renferment des données précieuses relatives à cette première partie de l'histoire des sciences.

La seconde, ou l'histoire de l'interdépendance des corrélations encyclopédiques des différentes sciences et de leurs différentes parties, doit avoir pour but de rechercher les liens de filiation et d'enchaînement historique des parties distinctes d'une science donnée avec toutes celles qui s'y sont rattachées d'une manière quelconque par voie méthodique, instrumentale, ou par la nature analogue des matériaux. Cette seconde partie a plus ou moins pour équivalents dans les beaux-arts les histoires des arts de *Kugler* et de *Carrière* (1).

Aucune de ces deux parties de l'histoire des sciences ne doit se borner à la seule énumération chronologique de l'avénement successif et de la filiation des résultats scientifiques. Dans chacune, on doit s'efforcer à approfondir autant que possible l'étude de la nature et du rôle des actes intellectuels et sensoriaux, de l'état sentimental d'émotion ou anesthésique, des différentes actions matérielles, qui ont été corrélatifs de la production de ces résultats. Il faut y rattacher l'étude de l'influence positive, compressive ou modificatrice qu'avaient imprimée à la production scientifique spontanée les différents milieux et l'outillage scientifique contemporains de cette production.

Chacune de ces deux parties de l'histoire d'une science quelconque doit contenir l'étude historique la plus

(1) *Ébauche d'une économie des travaux scientifiques*, 1860, p. 78 80.

rigoureuse et la plus approfondie des *phases* par lesquelles a dû passer chacune des branches des connaissances. Les phases suivantes me semblent avoir été communes à toutes les branches qui ont pu acquérir le degré de développement qu'on est convenu d'appeler *science :*

1° La phase de l'avénement fragmentaire des premiers rudiments plus ou moins amorphes, des premiers éléments, non encore délimités avec assez de précision, de chaque branche des connaissances, des premières tentatives qui n'avaient pas encore abouti à une formulation convenable : *phase préparatoire*. Cette phase est surtout instructive pour l'étude de l'influence, sur les résultats obtenus de la nature des objets, et phénomènes étudiés.

2° La phase de la *constitution* première de chacune des divisions scientifiques et ses différentes *phases philosophiques*. Le mot et le développement de l'idée de constitution d'une science appartiennent à *Littré*. La constitution d'une science en forme la phase philosophique *première*. Pendant le cours des phases suivantes, il y a des avénements successifs, mais intermittents, d'un nombre variable de *phases philosophiques*, *seconde*, *troisième*, etc., selon le nombre de leur avénement. Ces phases philosophiques ont jusqu'à présent assimilé d'une manière plus ou moins incomplète des fragments élaborés pendant les différentes parties de la phase scientifique. Malgré cette imperfection, les élaborations philosophiques intermittentes ont agi sur la nature de la phase scientifique, en déterminant le choix des pro-

blèmes, la marche générale de l'investigation, et en groupant en des ensembles cohérents et condensés des faits scientifiques disjoints et dispersés, que ne cessent de produire les spécialités diverses. L'encyclopédie abstraite et synthétique des sciences devra rattacher d'une manière plus intime les sciences spéciales avec les philosophies qui leur correspondent. La condensation en des ensembles plus étendus et systématisés des résultats partiels de ces groupements conduira à une nouvelle *philosophie scientifique*, variable avec la marche des sciences spéciales et dont l'histoire n'a pas encore été faite. Cette philosophie existe depuis *Newton* à l'état de fragments, d'ailleurs fort respectables. E. Dühring, *Kritische Geschichte der Philosophie*, Berlin, 1869, p. 510. (La notion que j'ai formulée sur le groupe *philosophique partiel* ou l'application de l'esprit philosophique aux différentes sciences spéciales). L'étude des phases philosophiques est surtout instructive pour la connaissance de l'influence sur les résultats scientifiques de l'élément d'originalité anthropologique.

3° La phase *scientifique*, caractérisée par une élaboration détaillée et explicite des matériaux composant le *contenu intérieur* de chaque branche scientifique. Pendant cette phase prédomine l'influence du *capital scientifique;* les travaux d'exécution matérielle et les travaux dérivés prédominent sur les travaux où jouent le principal rôle le type intellectuel et l'influence propre des travailleurs directs (1). Pendant la phase scientifique, la

(1) « Quand les véritables principes d'une science sont établis, on peut

plus grande dépense intellectuelle est consacrée, non pour formuler de nouveaux problèmes, construire des hypothèses ou des théories complexes et habilement imaginées, mais à inventer et à appliquer des appareils et des procédés spéciaux de plus en plus complexes, nombreux et variés. Développement prépondérant de la *technique scientifique*. L'encyclopédie abstraite et synthétique, que je cherche à faire entrer dans le système scientifique établi correspond à la phase scientifique de la nouvelle philosophie des sciences, dont j'ai fait mention.

Ces trois phases fondamentales suffisent pour donner le caractère de science à une branche quelconque des connaissances (1). Mais il faut ajouter encore :

4° La phase des différents degrés d'*incorporation sociale* de chacune des sciences formulées. Il y a des sciences dont l'élaboration collective a été active et féconde, mais qui n'ont pas encore atteint la phase d'incorporation sociale, c'est-à-dire qui ne présentent pas encore de phénomène social corrélatif appréciable et régularisé, plus ou moins consolidé en des institutions sociales d'une stabilité relative et à contours accentués, telles que : chaires d'enseignement supérieur, laboratoires de re-

trouver un grand nombre de résultats obtenus avec une dépense intellectuelle moindre. Il est plus facile de sonner que de fondre une cloche. » (Lange.)

(1) Pendant la phase scientifique surtout, il faut distinguer ce qui, dans la production scientifique, revient à l'initiative des investigateurs indépendants, isolés de ce qui revient aux différents modes d'élaboration collective convergente ou par coopération d'individus associés. De Quatrefages et Broca ont fait cette distinction importante dans leurs rapports sur les progrès de l'anthropologie.

cherches, sociétés savantes ou sections de ces sociétés, revues correspondantes à ces sciences. L'avénement de cette phase est indépendante de la valeur propre d'une science et de l'intensité de son développement; il dépend du degré de réceptivité, d'impressionnabilité à cette science de la majorité du milieu, qui seul peut en abriter le développement convenable. Cette phase est l'expression la plus saillante du succès scientifique d'une science. La biologie comparée et générale, et la chimie biologique qui s'y rattache comme base et partie constituante, bien qu'elles soient entrées dans la phase scientifique, se trouvent dans un état fort imparfait d'incorporation sociale.

FIN.

